PC-3110型
pH/ORP計

株式会社　ティ・アンド・シー・テクニカル

本社　〒120-0036　東京都足立区千住仲町40－12
電話　03－3870－7101　FAX　03－3870－7102

取手事業所　〒300-1513　茨城県取手市宮和田448－1
電話　0297-83－0721　FAX　0297－82－7127

URL　www.tactec.co.jp

【1】目次

【1】目次 1
【2】はじめに 3
【3】保証と責任の範囲 3
【4】内容物の確認 3
【5】仕様 4
【6】本体寸法 5
【7】本体の取付方法 5
【8】配線図 7
【9】PP-100A　PH/ORP センサー保護ホルダー 9
【10】各部名称と基本機能 13
10-1 キー及びランプの名称 13
10-2 表示項目と内容 14
【11】オペレーション 15
11-1　測定モード 15
11-2　セットアップメニュー 15
11-3　校正メニュー 15
11-4　工場出荷時の設定（初期設定） 15
【12】設定方法 16
12－1　セットアップメニューへの移動方法 16
12－2　設定項目とシンボルマーク 17
12－3　パスコード設定 18
12－4　測定モード（pH 測定又は ORP 測定の選択）の設定 19
12－5　マルチ校正（標準液校正の校正ポイント数の選択）の設定 19
12－6　温度表示の設定 20
12－7　警報設定（リレー接点 1）の設定 21
12－8　警報設定（リレー接点 2）の設定 22
12－9　電極部洗浄信号の設定 23
12－10　アナログ出力信号 1（pH/ORP 測定値の出力）の設定 24
12－11　アナログ出力信号 2（温度測定値の出力）の設定 25
12－12　カレンダー・時刻の設定 26
12－13　測定値平均化機能の設定 26
12－14　バックライトの設定 27
12－15　表示画面の明るさの設定 28
12－16　測定画面へのリターン時間の設定 28
【13】校正 29

13－1　校正データ表示……29
13－2　校正メニューパスコード設定……30
13－3　測定画面へのリターン時間の設定……31
13－4　pH 標準液校正……32
13-4-1　標準液校正の種類……33
13-4-2　自動校正と手動校正……33
13－5　温度表示値校正……33
13－6　TECH 標準液及び NIST 標準液を使用する自動校正方法……34
13－7　ANY 標準液を使用する手動校正方法……36
13－8　ORP 校正……38
【14】　エラー表示……38
【15】メンテナンス……39

【2】はじめに

この度はSUNTEX PC-3110型　pH/ORP計（以下「本製品」又は「本器」という）をお買い上げいただきまして誠に有難うございます。本製品を安全に正しく使っていただくため、本取扱説明書を良くお読みのうえ操作をするように願い致します。

●間違えた配線を行なうと機器の故障の原因となります。又、pH/ORPセンサー（以下「センサー」又は「電極」という）の配線や外部出力信号の配線を行なう前に本体に電源が入っていないことを必ず確認して下さい。
●本製品は換気の良い、直射日光が当たらない場所に取付けて下さい。
●センサーケーブルを延長する場合は、必ず当社指定の専用ケーブルを使用して下さい。専用ケーブル以外を使用しますと不具合の原因となることがあります。
●仕様に合った電源を使用して下さい。 3相電源を使用する場合は正しくアースを取って下さい。

【3】保証と責任の範囲

■　本製品の保証期間は納入後1年間です。弊社の責任による故障については無償修理、又は無償交換致します。
ただし、下記のような場合は保証の対象となりません。
●　誤操作や不適切な使用環境で使用された場合の故障
●　無断で本製品の修理や改造を行なった場合
■　弊社は本製品の故障によって生じた損失・損害についての責任は負いません。
■　本書に記載した内容はお断りなく変更することがありますのでご了承下さい。

【4】内容物の確認

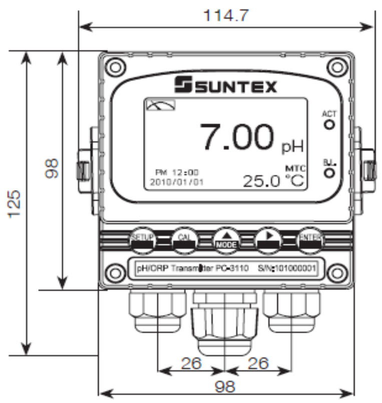
本製品の内容物は次の通りです。お買い上げの製品についてご確認いただき、万一不足するものがございましたら、お手数ですが販売店又は弊社までご連絡下さい。

内　容　物	数量	備　考
PC-3110型　pH/ORP計	1台	
パネル取付ストッパー	2個	
配線穴用プラスチック製ブッシング（大）	1個	
配線穴用プラスチック製ブッシング（小）	2個	
ゴム製キャップ（大）	2個	パイプ取付の際のU字ボルト穴カバー用
ゴム製キャップ（小）	1個	配線穴カバー用
マイナスドライバー	1個	
取扱説明書	1部	
検査表	1部	
検査合格票	1部	

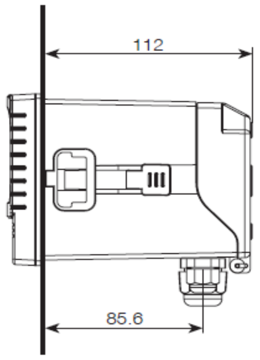
【5】仕様

型　　式		PC-3110
測定		pH / ORP/ 温度
測定レンジ	pH	-2.00 ～ 16.00 pH
	ORP	-1999 ～ 1999mV
	温度	-30.0 ～ 130.0℃
分解能	pH	0.01 pH
	ORP	1mV
	温度	0.1℃
精度	pH	±0.01pH（±1digit）
	ORP	±0.1%（±1digit）
	温度	±0.2℃（±1digit）
校正		Tech. NIST 標準液による自動校正　/ 校正ポイント 3 点まで
		手動校正　/ 校正ポイント 3 点まで
温度補償・センサー		自動 NTC30K / PT1000 又は　手動調整
作動環境温度		0℃　～　50℃
保管温度		－10　～　70℃
表示器		大型 LCD、自動感知バックライト点灯機能
		自動/手動　バックライト変更機能
アナログ出力	出力 1	pH/ORP　　絶縁型 DC0/4～20mA(最大負荷　500Ω以下)
	出力 2	温度　　　絶縁型 DC0/4～20mA(最大負荷　500Ω以下)
警報設定	リレー接点	2 点　240V　0.5A（最大無誘導負荷）　A 接点
	作動	Hi/Lo　Hi/Hi　Lo/Lo　及び　ON / OFF 選択
洗浄設定	リレー接点	1 点　240V　0.5A（最大無誘導負荷）　A 接点
	作動	ON：0～99 分 59 秒、OFF：0～999 時間 59 分
供給電源		100V～240VAC ±10%　50/60 Hz
消費電力		最大 4W
取付方法		パネル取付、パイプ取付、壁取付
寸法		96mm×96mm×132mm（Ｈ×Ｗ×Ｄ）
パネルカット寸法		93mm×93mm（Ｈ×Ｗ）
重量		0.5Kg
規格		IP65(NEMA4X)

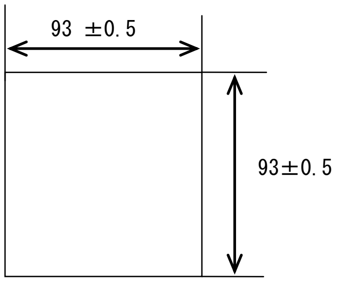
【6】本体寸法



正面図



側面図

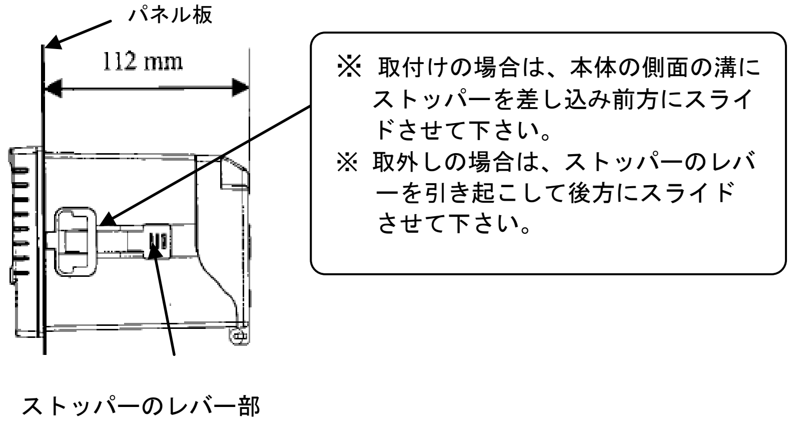


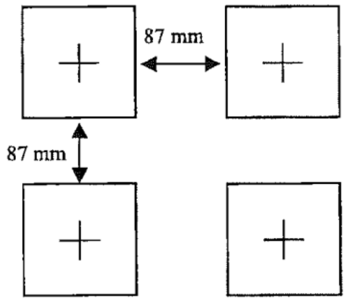
パネルカット寸法図

【7】本体の取付方法

■ パネル取付け

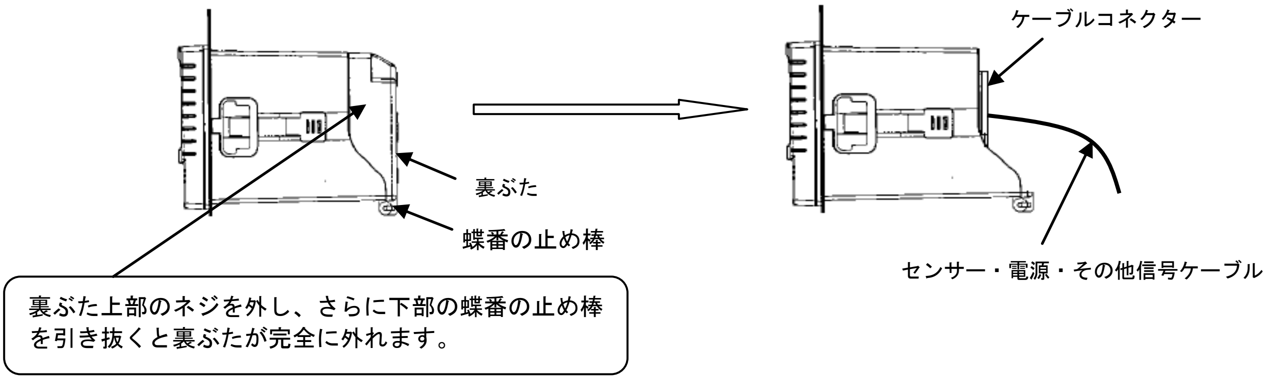
1） パネルに取付け穴（93±0.5mm×93±0.5mm）を開けて下さい。
2） 本体をパネル正面から差し込んで下さい。
3） パネル取付用ストッパーを本体の側面（左右）の溝に下図のよう差し込んで下さい。
4） 本体がパネルにしっかりと固定するまでストッパーをスライドさせて終了です。



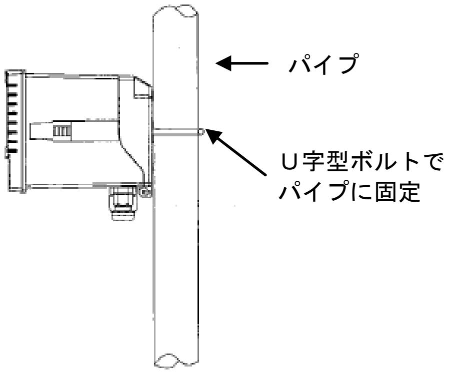


複数台の取付の場合の間隔

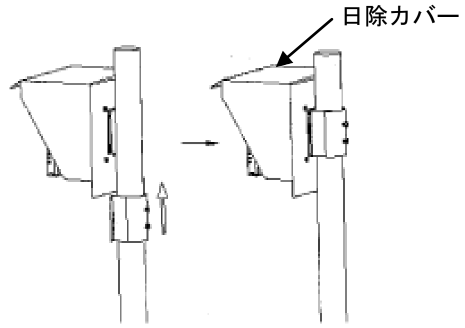
※ 下記の様に**裏ぶたを取外した状態**でも取付けが可能です。



■　パイプ取付け

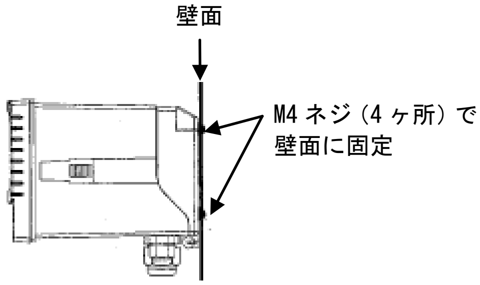


U字型ボルトによる
パイプマウント取付け図

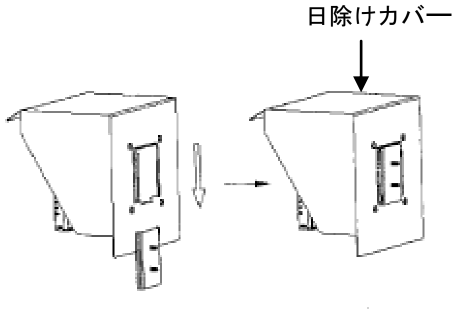


日除けカバー（ｵﾌﾟｼｮﾝ）による
パイプマウント取付け図

■　壁取付け

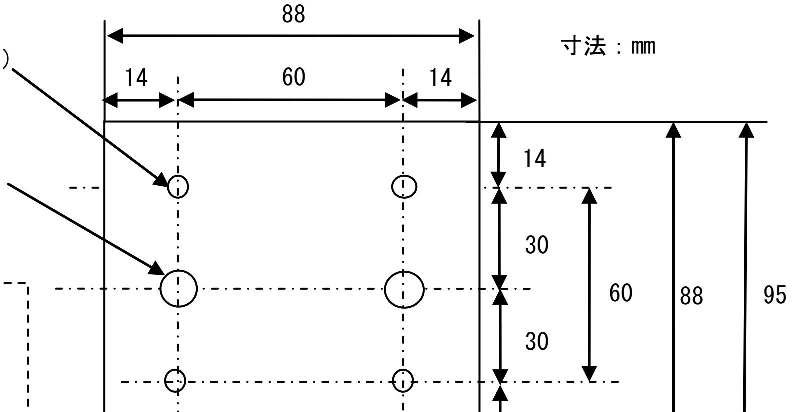


壁取付け図



日除けカバー（ｵﾌﾟｼｮﾝ）による
壁取付け図

■　　本体　裏ぶた寸法図

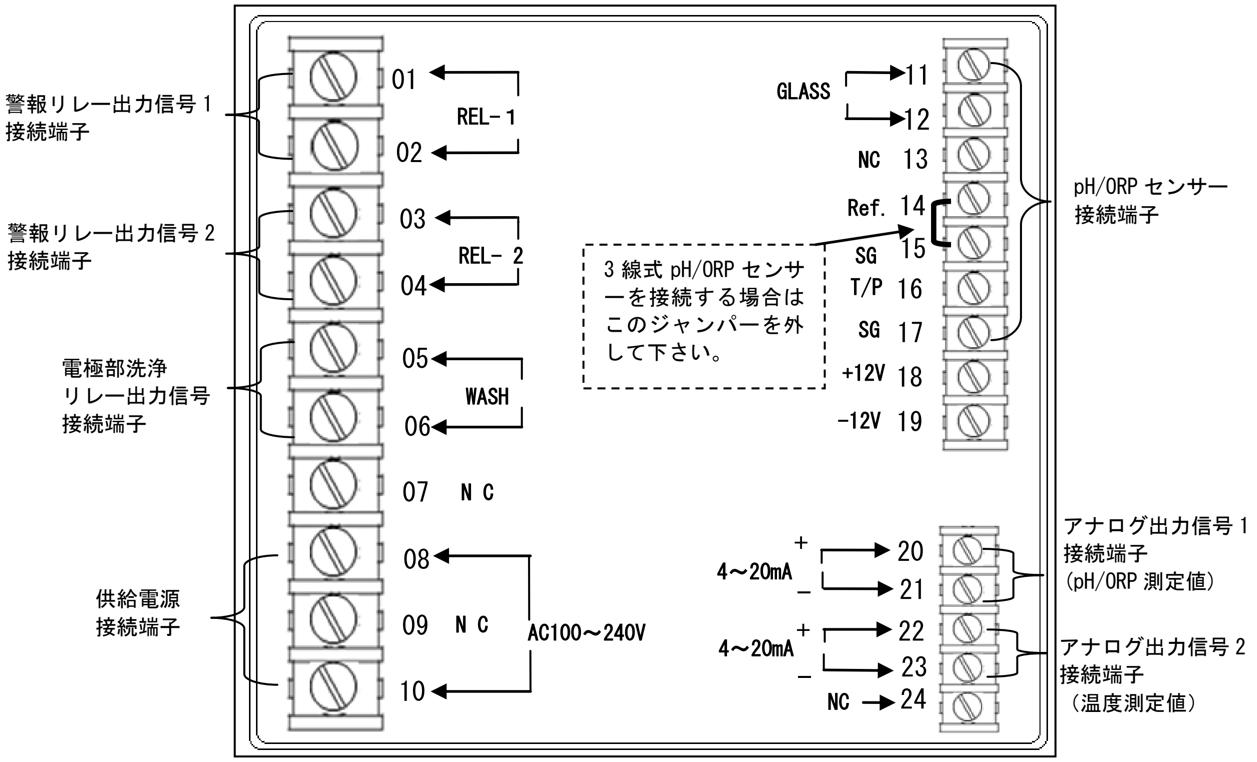


注意
裏ぶた部には穴開け位置が
モールドされていますが、
穴は貫通していません。
パイプ取付け又は、壁面取
付けする場合は、穴を貫通さ
せて下さい。

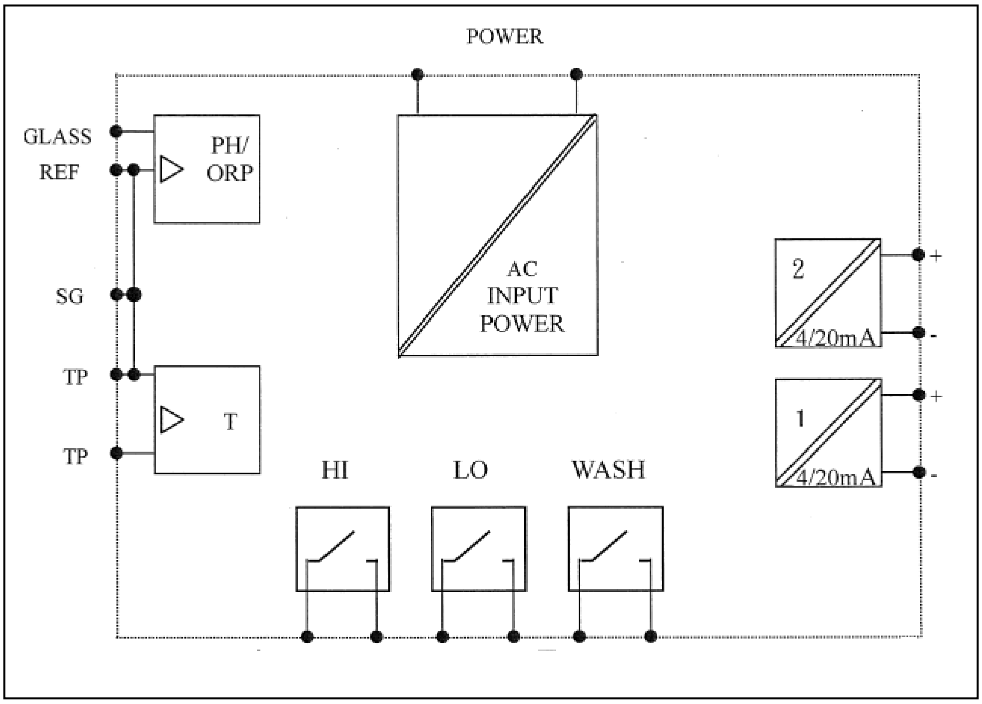
【8】配線図

■ 下図に従って間違いのないように配線して下さい。

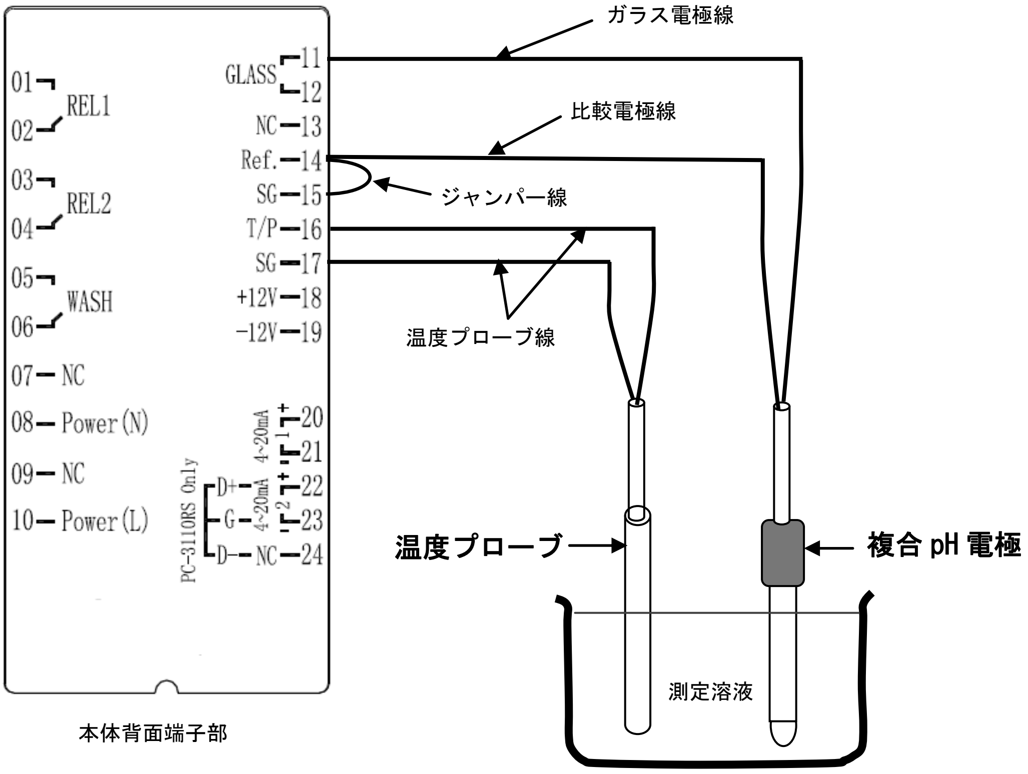
背面端子台



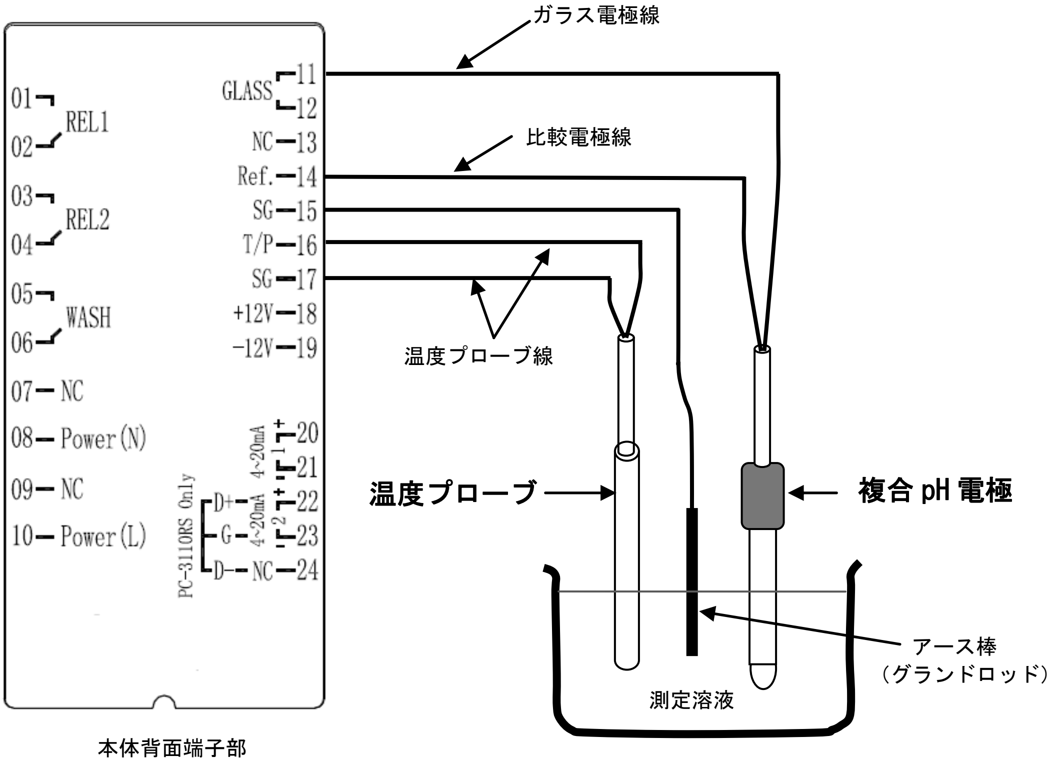
機能ブロック図（概念図）



■ 2 線式 pH/ORP センサー及び温度センサーの配線

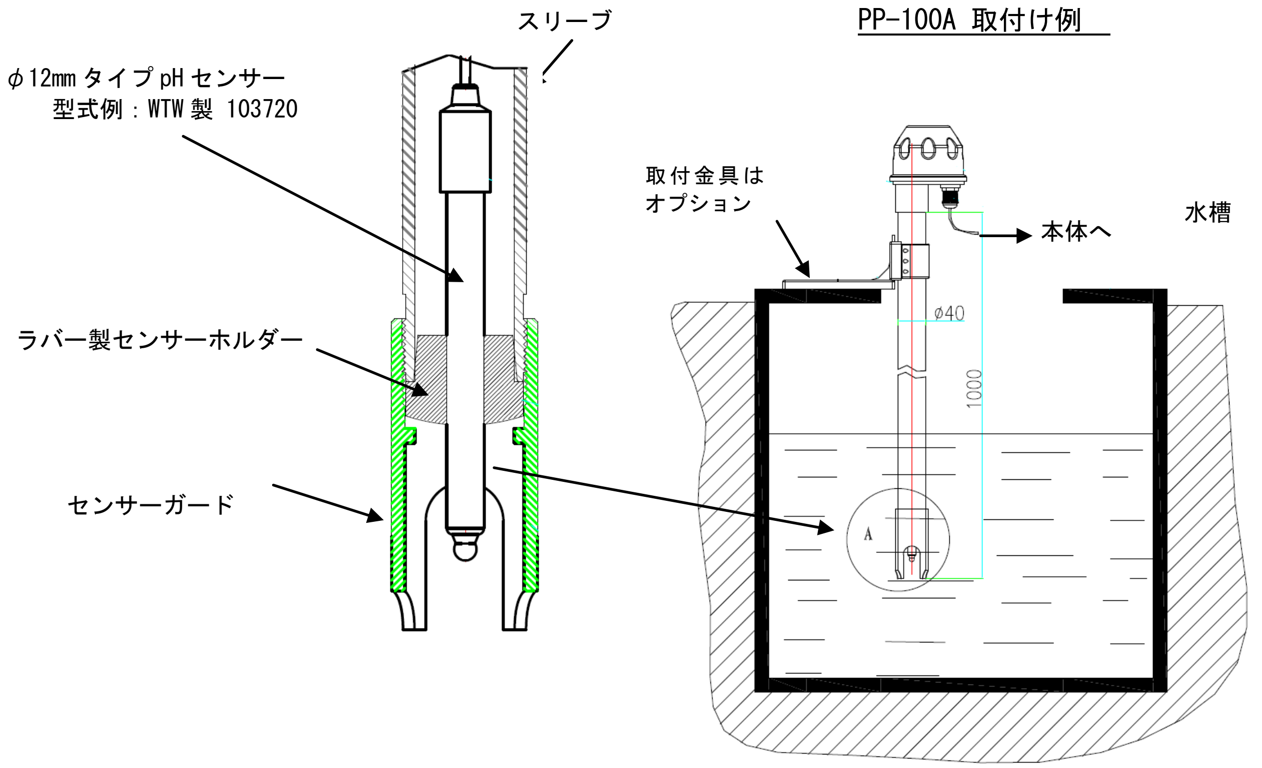


■ 3 線式 pH/ORP センサー及び温度センサーの配線



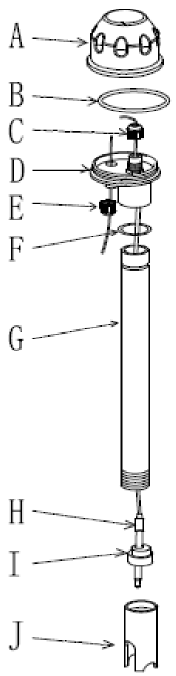
【9】PP-100A pH/ORP センサー保護ホルダー

PP-100A 型 pH/ORP センサー保護ホルダーはφ12mm タイプの pH/ORP センサーを水槽などにおいて安全に取り付ける為の専用ホルダーです。ホルダーには pH/ORP センサーからの信号線の接続端子台及び接続部の静電気対策が施されており、対グランドでの電位差によるセンサー及びメーターの故障を防ぐようにしています。



PP-100A 構造図（部品名）

(A) 中継端子アッパーカバー
(B) アッパーカバーO リング
(C) 内部ケーブルロックコネクター
(D) 中継端子トレー
(E) 外部ケーブルロックコネクター
(F) スリーブ O リング
(G) スリーブ
(H) pH/ORP センサー（オプション）
(I) ラバー製センサーホルダー
(J) センサーガード



■ PP-100A 保護ホルダーの取付け方法

センサーと保護ホルダーをご注文いただいた場合やセンサーを新品のものに交換する場合などは、構造図を参照のうえ下記の手順で取付けてください。

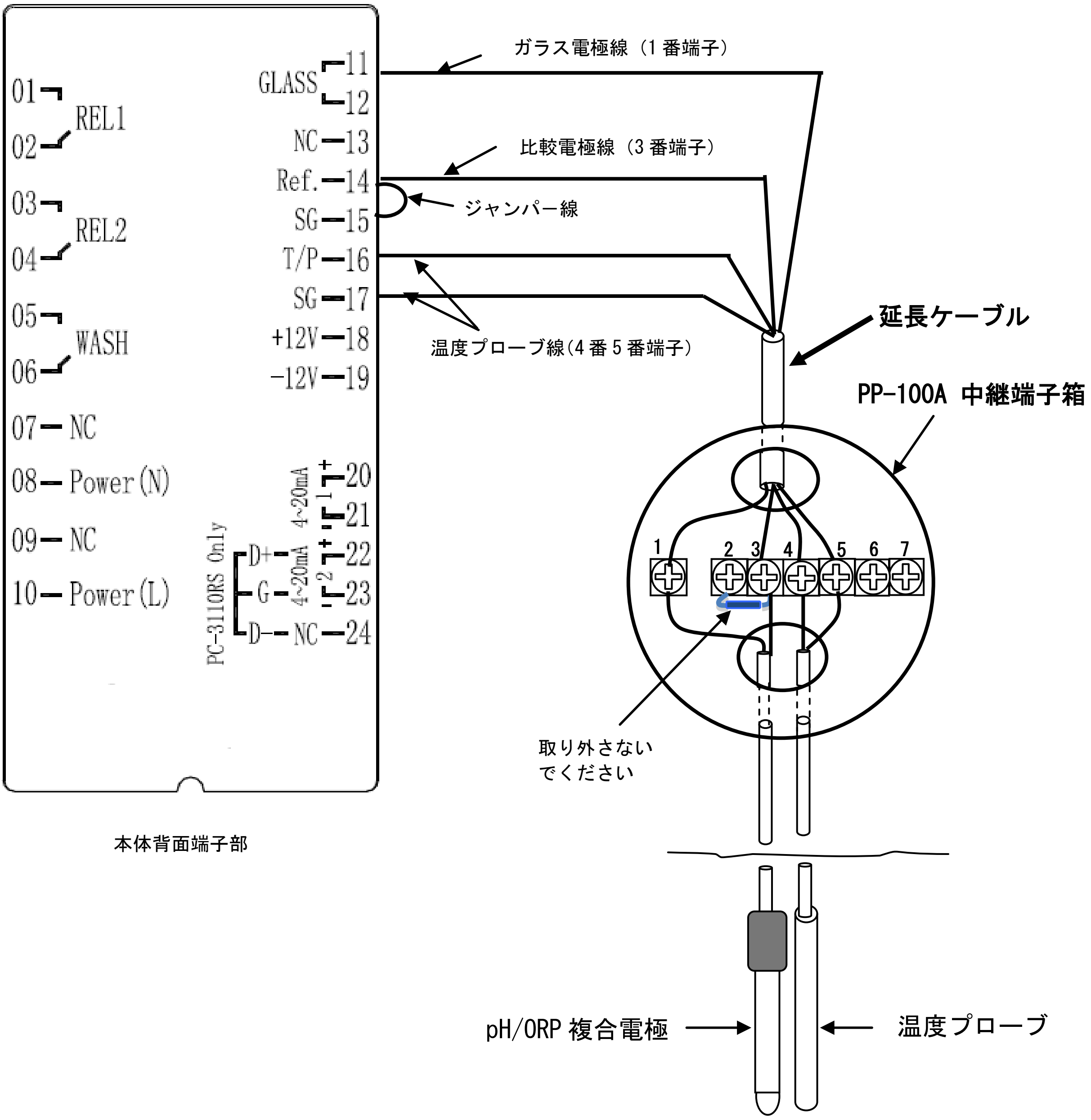
① センサーケーブルの端末処理をおこないます。
② センサー（H）をスリーブ（G）の中に通します。
③ センサー（H）をラバー製センサーホルダー(I)に通し、先端部を約5cm下方に出します。
（この時、センサーの表面に水を着けて濡らしておくと楽に貫通させることができます。）
④ センサーを挿入したラバー製センサーホルダー(I)をスリーブ(G)に差し込んだ後、センサーガード（J）をスリーブ(G)にしっかりとねじ込みます。
⑤ センサー（H）のケーブルをスリーブ（G）の下方部から通し、さらに中継端子トレー（D）の内部ケーブルロック（C）の穴に下方部から通して約15cm上部へ引き出します。
⑥ 中継端子トレー(D)をスリーブ（G）にしっかりとはめ込みます。
⑦ 内部ケーブルロック（C）をしっかりと締めます。
⑧ センサーケーブルを次ページの2線式又は3線式センサー配線図を参照のうえ端子台に接続します。
⑨ pH/ORP計本体に接続した延長ケーブルの端末処理をおこないます。
⑩ 延長ケーブルを外部ケーブルロック（E）の穴、さらに中継端子トレー（D）の穴を通し、端子台に接続します。
⑪ 最後に中継端子アッパーカバーをしっかりと取付けて終了します。

注：センサー保護ホルダーは一般的にUボルト等を使用して固定しますが、固定する際にスリーブ部を締め付けすぎて変形させないように注意してください。

関連製品部品型式一覧表

型　式	内　　　　　容
7202-PP-100A	pH/ORPセンサー保護ホルダー
7202-PP-100AN	pH/ORPセンサー保護ホルダー（NTC　30K 温度プローブ付）
7202-PP-100AP	pH/ORPセンサー保護ホルダー（PT-1000　温度プローブ付）
7202-PP-100AE	pH/ORPセンサー保護ホルダー（Solution ground付）
7202-RG-58	2線式　pH/ORPセンサー用延長ケーブル　（温度プローブ用電線なし）
7202-F94009-BK	2線式　pH/ORPセンサー及び温度プローブ用　延長ケーブル
	3線式　pH/ORPセンサー用　延長ケーブル
8-26-3	NTC 30K　温度プローブ
8-26-8	PT1000　温度プローブ
8-26-7	センサー保護ホルダーL型取付金具　（樹脂製）
7202-00416A	センサー保護ホルダーL型取付金具　（ステンレス製）

■　保護ホルダー中継端子配線と延長ケーブル線色（2 線式 pH/ORP センサーの場合）

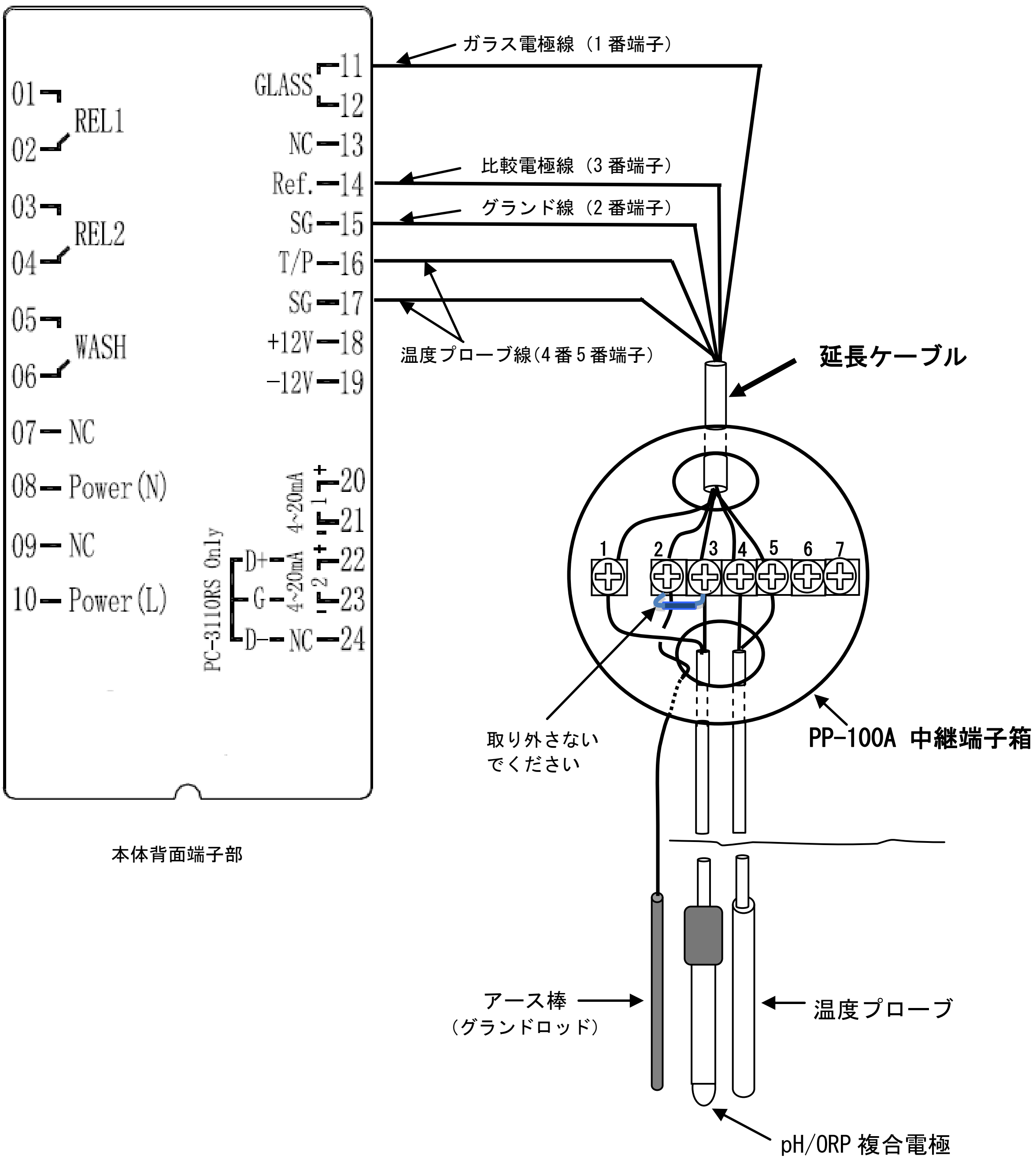


本体背面端子部

配線内容	端子番号	延長ケーブル	pH/ORP 計の接続先
ガラス電極線	1	※半透明被覆	(+)GLASS
グランド線	2		無し
比較電極	3	網組シールド線	(-)REF
温度プローブ線	4	赤	T/P
温度プローブ線	5	緑	SG
無し	6		接続無し
無し	7		接続無し

※　注意　出荷時は半透明被覆の外周に黒色の導電性被覆が付いています。延長ケーブルをご使用の際は、必ずこの黒色の導電性被覆を取り外してください。

■　保護ホルダー中継端子配線と延長ケーブル線色（3 線式 pH/ORP センサーの場合）

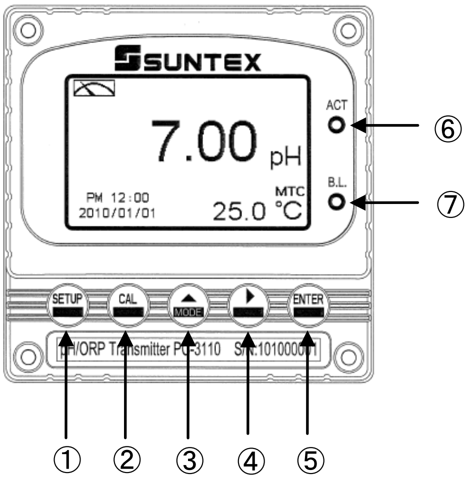


配線内容	端子番号	延長ケーブル	pH/ORP 計の接続先
ガラス電極線	1	※半透明被覆	(+)GLASS
グランド線	2	黒	SG
比較電極	3	網組シールド線	(-)REF
温度プローブ線	4	赤	T/P
温度プローブ線	5	緑	SG
無し	6		接続無し
無し	7		接続無し

※　注意　出荷時は半透明被覆の外周に黒色の導電性被覆が付いています。延長ケーブルをご使用の際は、必ずこの黒色の導電性被覆を取り外してください。

【10】各部名称と基本機能

10-1 キー及びランプの名称



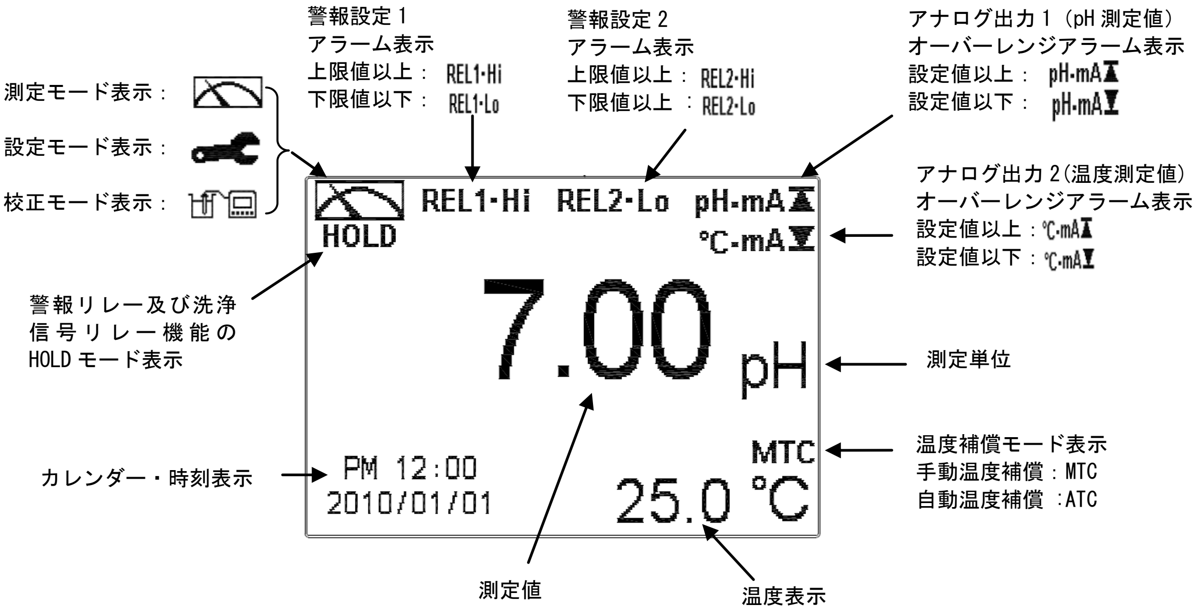
キーの名称と基本機能

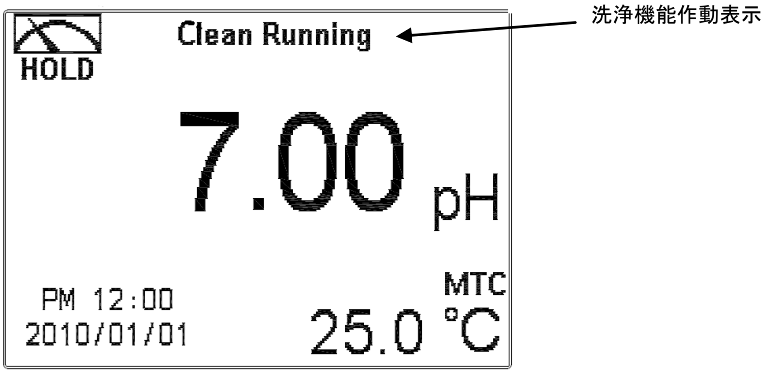
No	操作キー	名　称	基　本　機　能
①		SET UPキー	測定画面においてSET UPキーとMODEキーを同時に押すと、設定パラメータのセットアップメニューに入ります、
			設定パラメータのセットアップモードの画面で押すと、前の画面に戻り、さらに押し続けると測定画面に戻ります。
②		CALキー	測定画面においてCALキーとMODEキーを同時に押すと、校正セットアップメニューに入ります。
			校正セットアップニードの画面で押すと、前の画面に戻り、さらに押し続けると測定画面に戻ります。
③		MODE キー （UPキー）	パラメータ設定モード時及び校正モード時において、数値のアップキー又は他の機能へのスクロールキーとして使用します。
④		DOWNキー	パラメータ設定モード時及び校正モード時において、数値のダウンキ又は　他の機能へのスクロールキーとして使用します。
⑤		ENTERキー	表示画面上の数値を変更したり、パラメータを変更した時に、最終的にそれらを確定させる場合に使用します。

ランプの名称と基本機能

No	名　称	基　本　機　能
⑥	警報（ACT）ランプ	アラーム作動時に点灯します。
⑦	バックライト(B.L)センサー	周囲環境の明るさを検知してバックライトを自動点灯・消灯させます。

10-2 表示項目と内容





■警報設定 1（アラーム表示）は、上限警報設定時に測定値が上限値以上になると“REL1-Hi”が点滅し、同時に警報（ACT）ランプが点灯します。下限警報設定時は、測定値が下限値以下になると“REL1-Lo”点滅し、同時に警報（ACT）ランプが点灯します。

■警報設定 2（アラーム表示）は 上限警報設定時に測定値が上限値以上になると“REL2-Hi”が点滅し、同時に警報（ACT）ランプが点灯します。下限警報設定時は、測定値が下限値以下になる と“REL2-Lo”が点滅し、同時に警報（ACT）ランプが点灯します。

■電極部洗浄機能信号の作動中は洗浄機能作動表示“Clean Running”が点滅して(ACT)ランプが点灯します。この時はリレー1 及びリレー2 は作動停止状態になりますが、洗浄状態が終了すると自動的に元の状態にもどります。

【11】オペレーション

11-1　測定モード

配線図に従いセンサーの信号線を本器に接続して（必要に応じて 4-20mA アナログ出力信号と警報出力信号の配線を行う）電源を投入すると、工場出荷時の設定（初期設定）、又はユーザー自身で行なった最後の設定に従って自動的に pH/ORP の測定モードに入ります。

11-2　セットアップメニュー

測定モードの状態で SET UP キーと MODE キーを同時に押すとセットアップメニューに入ります。セットアップモードの状態で SET UP キーを押すと測定モードに戻ります。尚、詳細につきましては項 11 の設定方法をご参照ください。

11-3　校正メニュー

測定モードの状態で CAL キーと MODE キーを同時に押すと校正メニューに入ります。校正モードの状態で CAL キーを押すと測定モードに戻ります。尚、詳細につきましては項 13 の校正方法をご参照ください。

11-4　工場出荷時の設定（初期設定）

本器は基本的に下記の内容で設定されて出荷されます。

設定パラメータ	校正パラメータ
測定モード：pH	ASY(ゼロ点のシフト値)：0mV
マルチ校正：2 点校正ポイント	Slope：-59.15mV　/ pH@25.0℃
温度補償：MTC 25℃	校正モード:TECH 標準液
警報 1(REL-1)：上限警報・設定値　10.00pH デッドバンドレンジ　0.01pH	測定画面へのリターン時間：Auto 3 分
警報 2(REL-2)：下限警報・設定値　4.00pH デッドバンドレンジ　0.01pH	
洗浄信号：OFF	
アナログ信号出力 1:　2.00～12.00 pH / 4～20mA	
アナログ信号出力 2:　温度　0～100.0℃ / 4～20mA	
バックライト：Auto Brightness =0 Sensitivity =0	
コントラスト：0	
測定画面へのリターン時間:Auto 3 分	

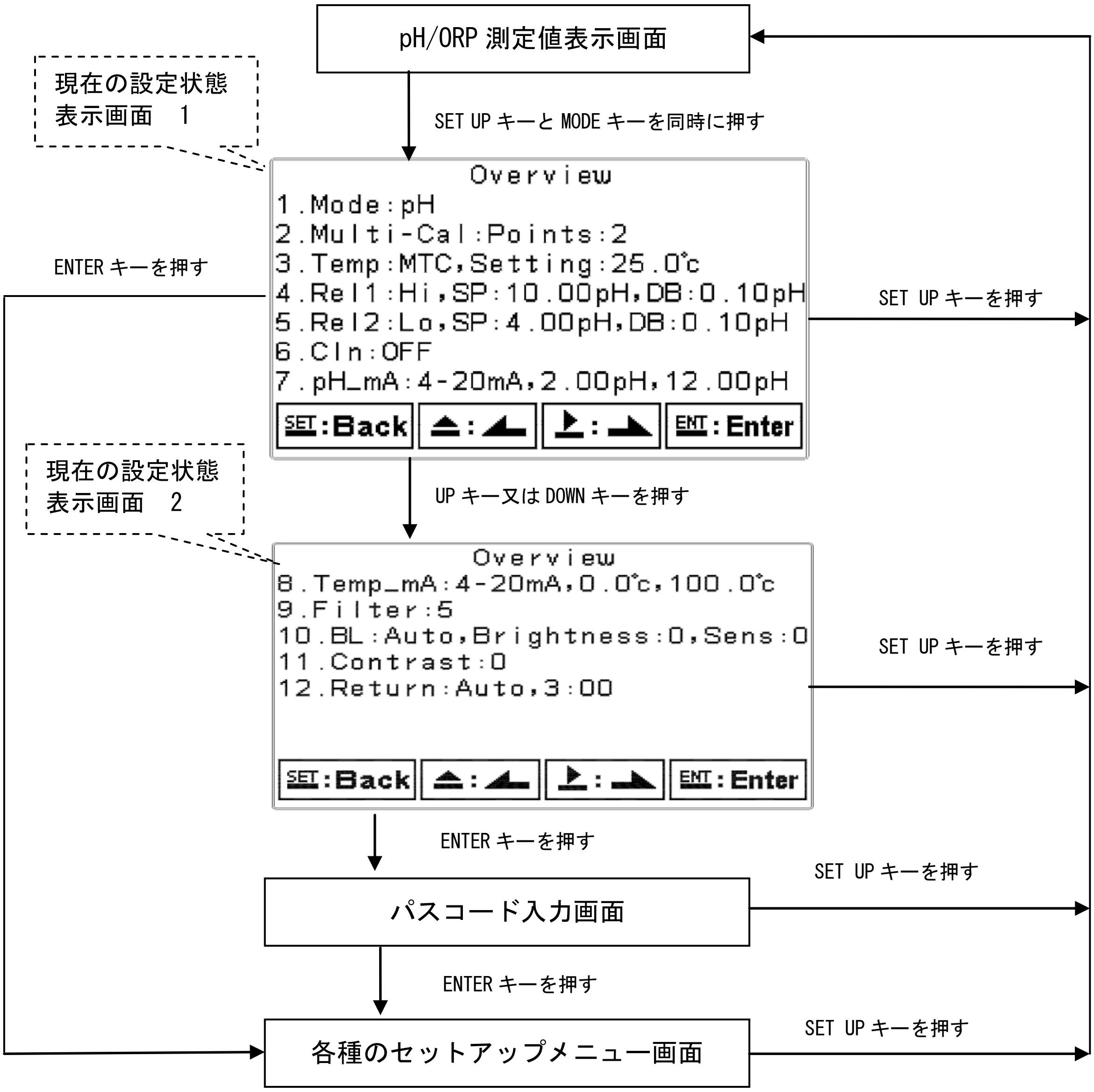
【12】設定方法

パラメータの設定は次ページ以降の各パラメータの設定方法及び巻末の設定ブロックダイアグラムご参照のうえ実施してください。

12ー1　セットアップメニューへの移動方法

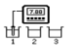
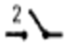
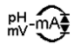
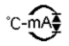
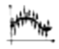
設定パラメータは全てセットアップメニューから行ないます。セットアップメニューへの移動方法は下記の通りです。

1) 電源の投入後はpH/ORP測定値の表示画面となります。
2) pH/ORP測定値表示画面においてSET UPキーとMODEキーを同時に押すと下図の様に現在の設定(1～12)の状態が表示されます。
3) ENTERキーを押すとパスコード入力画面が表示されますので、パスコードを入力します。
   ※パスコードの入力方法は18ページ（項12ー3パスコード設定）をご参照下さい。
4) ENTERキーを押すと各種の設定を行なうセットアップメニュー画面へ移動します。



12－2　設定項目とシンボルマーク

セットアップメニュー画面に移動すると、下記の表に記載しました各種の設定項目を表すシンボルが黒枠の中に表示されます。黒枠（白黒反転）で囲われたシンボル又は文字は、それが選択されていることを意味します。

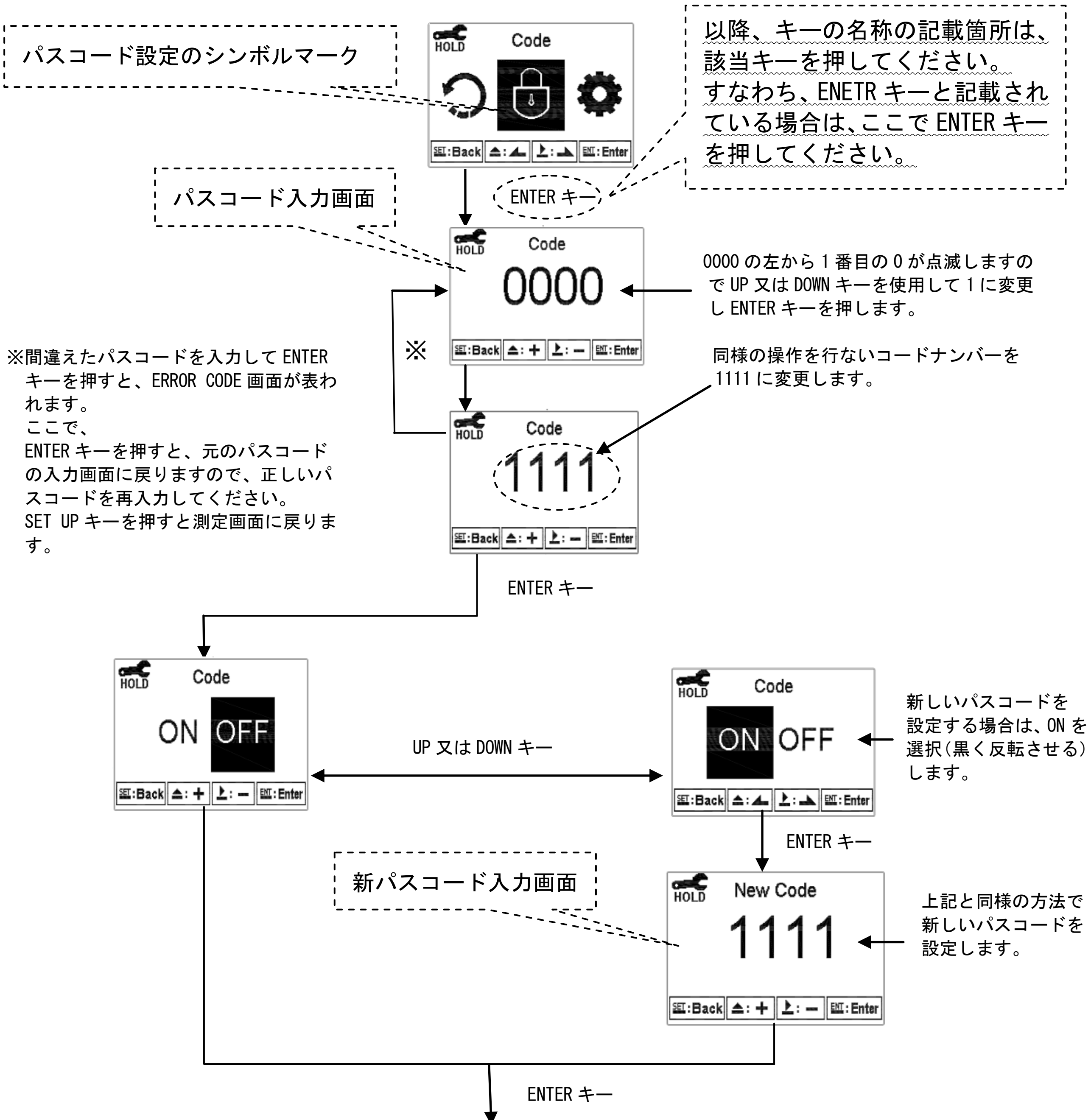
設定項目	シンボル	設定内容
Mode		測定モード(pH又はORP測定)の設定
Multi-Cal.		マルチ校正(1,2,又は3点校正)の設定
Temperature		温度表示の設定
Relay 1		警報設定(リレー接点1)の設定
Relay 2		警報設定(リレー接点2)の設定
Clean		電極部洗浄の設定
Analog 1		pH又はORP測定値のアナログ信号出力の設定
Analog 2		温度測定値のアナログ信号出力の設定
Clock		カレンダー・時刻の設定
Black-light		バックライト(自動、ON,OFF、明るさ、感知レベル)の設定
Contrast		表示画面のコントラストの設定
Digital Filter		測定値平均化機能の設定
Return		測定画面へのリターンの設定
Code		パスコード(セキュリティ)の設定(工場出荷時は1111)

12−3　パスコード設定

本製品は部外者による誤操作防止の為、設定パスコードと校正パスコードによる 2 レベルのパスコードでセキュリティを維持することが可能です。設定パスコードは校正パスコードに優先していますので、設定パスコードを使用してロックを外すことにより、校正パスコードも自動的に外れます。

尚、工場出荷時（初期設定）の設定パスコードは 1111 となっています。

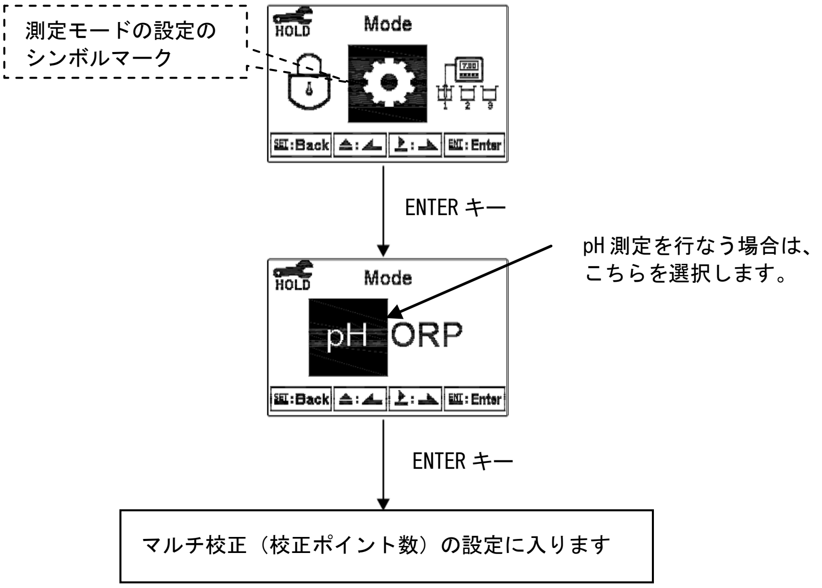
設定パスコードは、始めにセットアップメニュー画面（項 11-1 参照）の中のパスコード設定のシンボルマークを選択（マークを黒く反転させる）し、下記の流れに従って設定します。



測定モード（pH 又は ORP）の設定に入ります

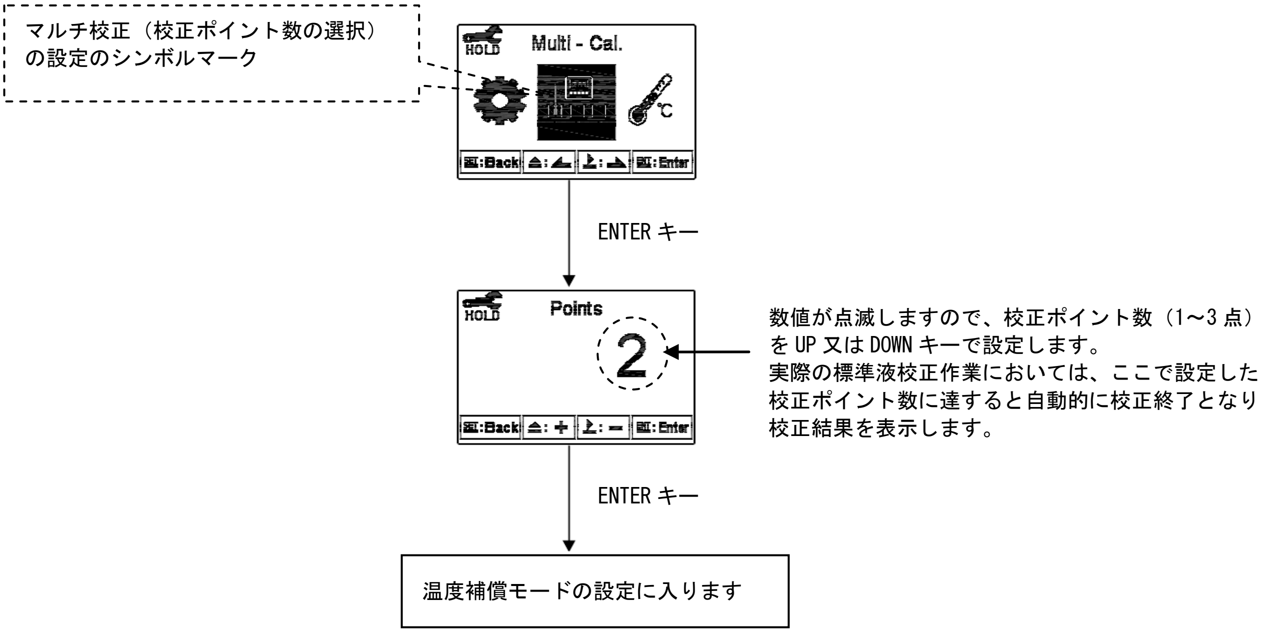
12－4　測定モード（pH 測定又は ORP 測定の選択）の設定

セットアップメニュー画面で測定モードの設定のシンボルマークを選択し、下記の方法で設定します。



12－5　マルチ校正（標準液校正の校正ポイント数の選択）の設定

セットアップメニュー画面でマルチ校正（校正ポイント数の選択）の設定のシンボルマークを選択し、下記の方法で設定します。



12－6　温度表示の設定

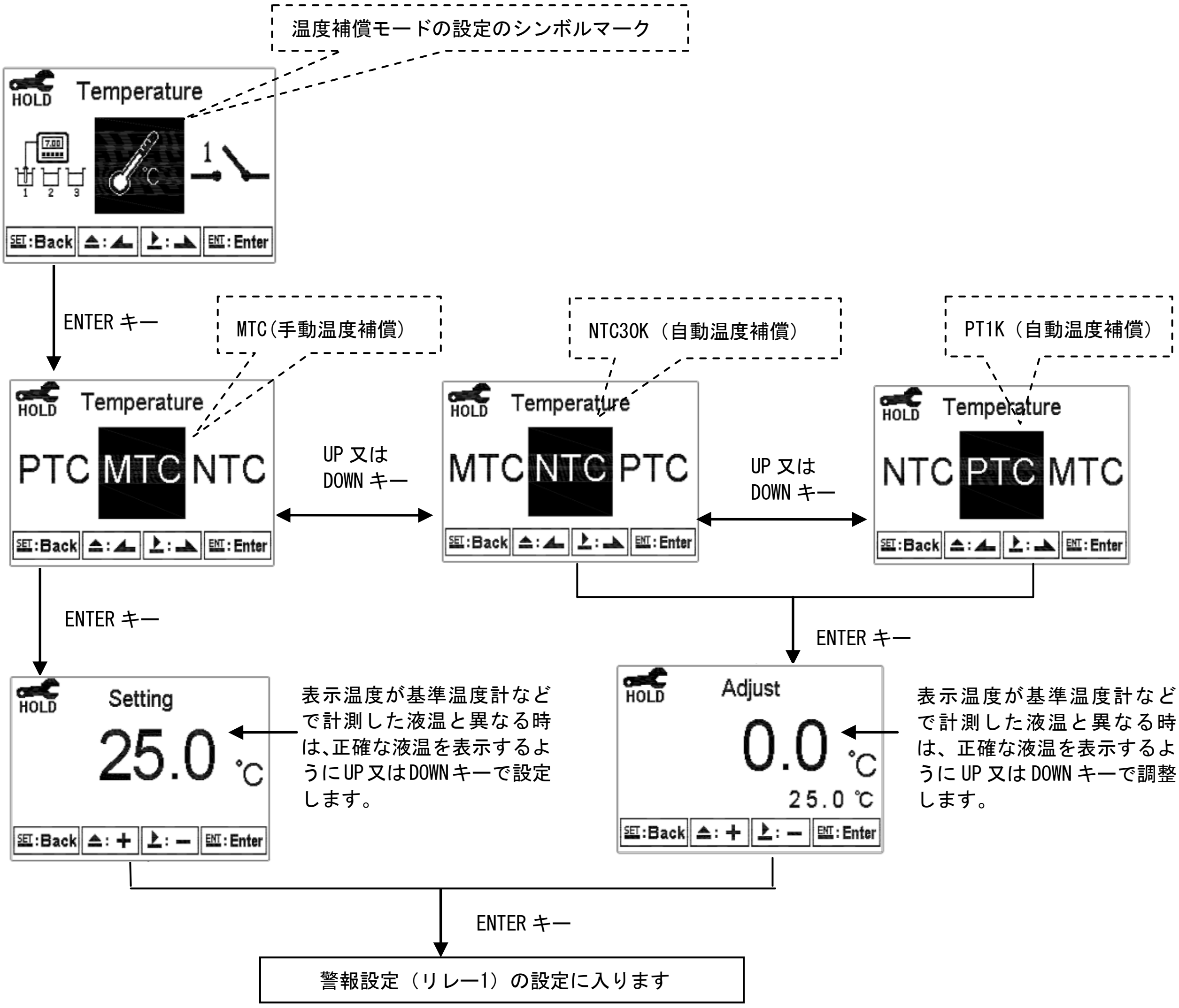
セットアップメニュー画面で温度表示の設定のシンボルマークを選択し、下記の方法で温度補償モードを選択後、温度表示値を設定又は調整します。pH 測定においては、表示されている温度に基づいて温度補償が行なわれる為、表示されている液温と実際の液温とに差がある場合、その差が大きくなるほど得られる pH 測定値の誤差が大きくなります。従いまして、定期的に正確な温度を表示するように温度表示の設定（調整）を行なうことをお薦め致します。尚、本器においては下記の 2 種類の温度補償を行なうことができますので必要に応じて選択し設定してください。

■自動温度補償（ATC）

本器に温度プローブを接続して溶液の温度を検知させて表示温度に応じた補償を行ないます。表示温度の調整方法は下記の方法で実施してください。尚、使用する温度プローブ（NTC 30K 又は PT1K)により、NTC 又は PTC のちらかを選択してください。

■手動温度補償(MTC)

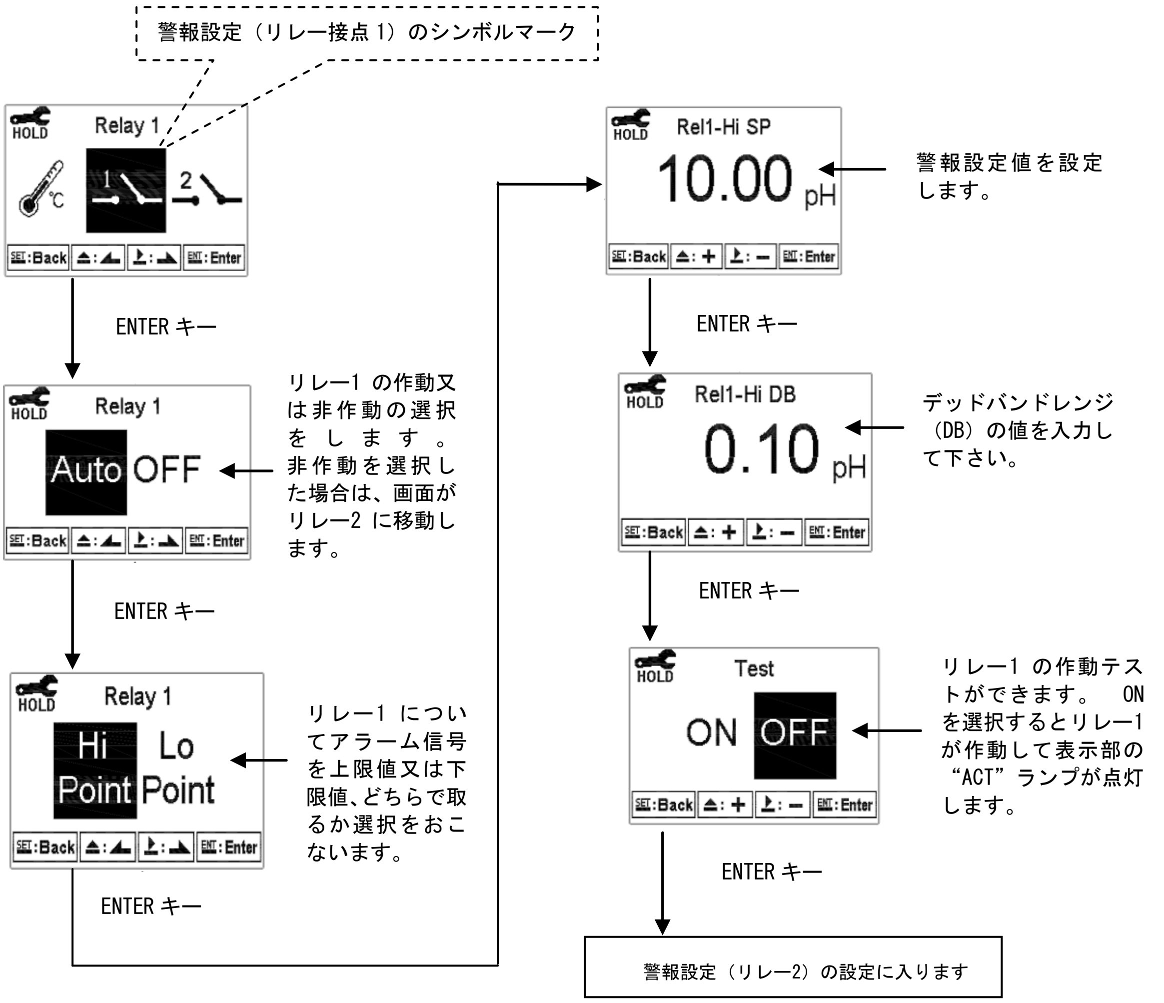
本器に温度プローブを接続しない場合は、正確な溶液の温度を手動で入力します。表示温度の設定は下記の方法で実施してください。



12－7　警報設定（リレー接点 1）の設定

セットアップメニュー画面で警報設定（リレー接点 1）のシンボルマークを選択し、下記の方法で設定します。最初にリレー接点 1 の作動（Auto）又は非作動（OFF）の選択画面が表われます。作動（Auto）を選択すると次に Hi set-point(上限設定)又は Low set-point(下限設定) の選択画面、続いて警報設定値（SP）及びデッドバンドレンジ（不感帯）の設定画面が表われますので、それぞれに任意の値を入力します。尚、設定可能なレンジは下記の通りです。

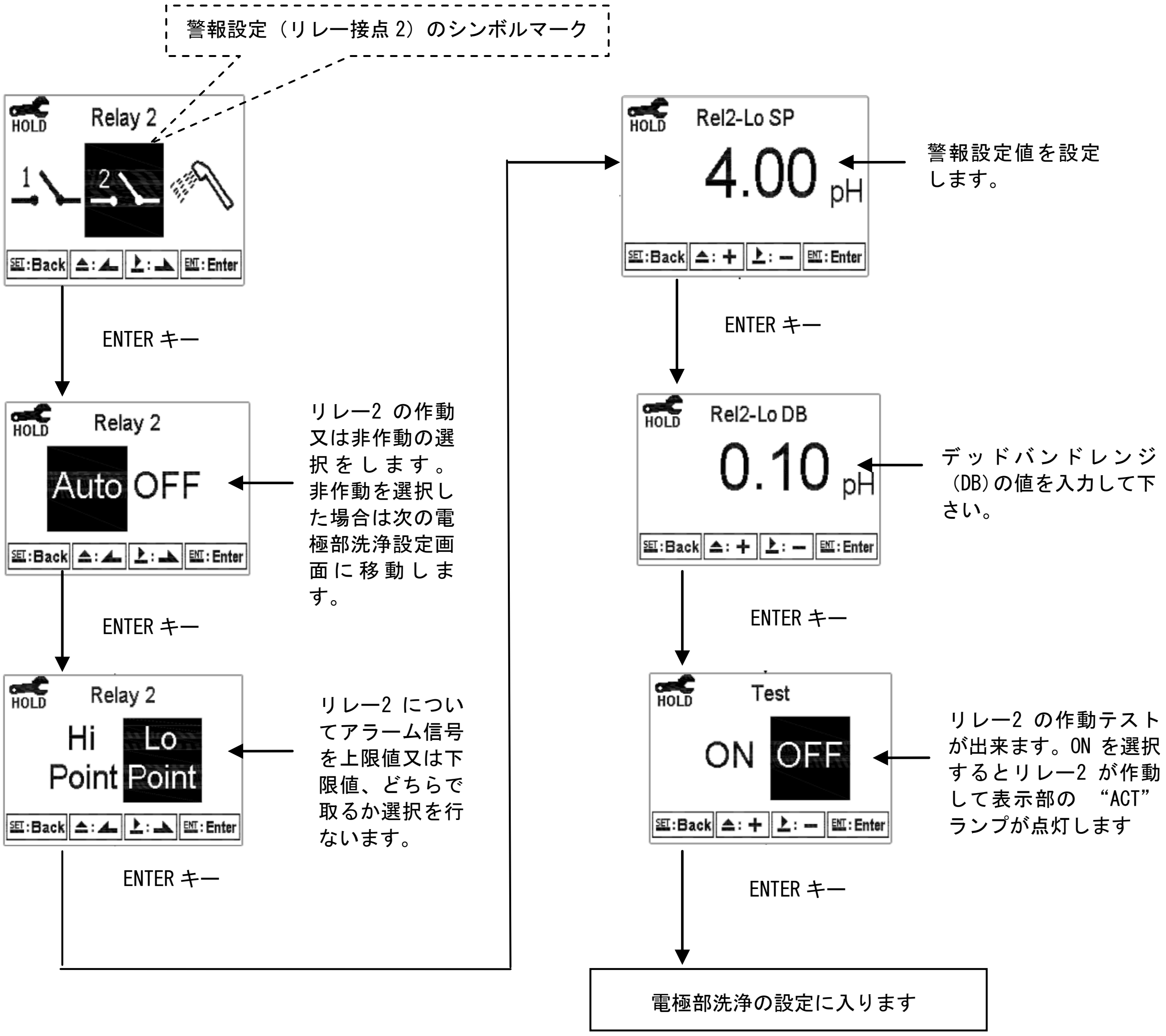
	警報設定レンジ	デッドバンドレンジ
pH	-2.00 ～ 16.00 pH	0.00 ～　2.00 pH
ORP	-1999 ～ 1999 mv	0 ～　200mv



12－8　警報設定（リレー接点 2）の設定

セットアップメニュー画面で警報設定（リレー接点 2)のシンボルマークを選択し、下記の方法で設定します。最初にリレー接点 2 の作動（Auto）又は非作動（OFF）の選択画面が表われます。作動（Auto）を選択すると次に Hi set-point(上限設定)又は Low set-point(下限設定) の選択画面、続いて警報設定値（SP）及びデッドバンドレンジ（不感帯）の設定画面が表われますので、それぞれに任意の値を入力します。尚設定可能なレンジは下記の通りです。

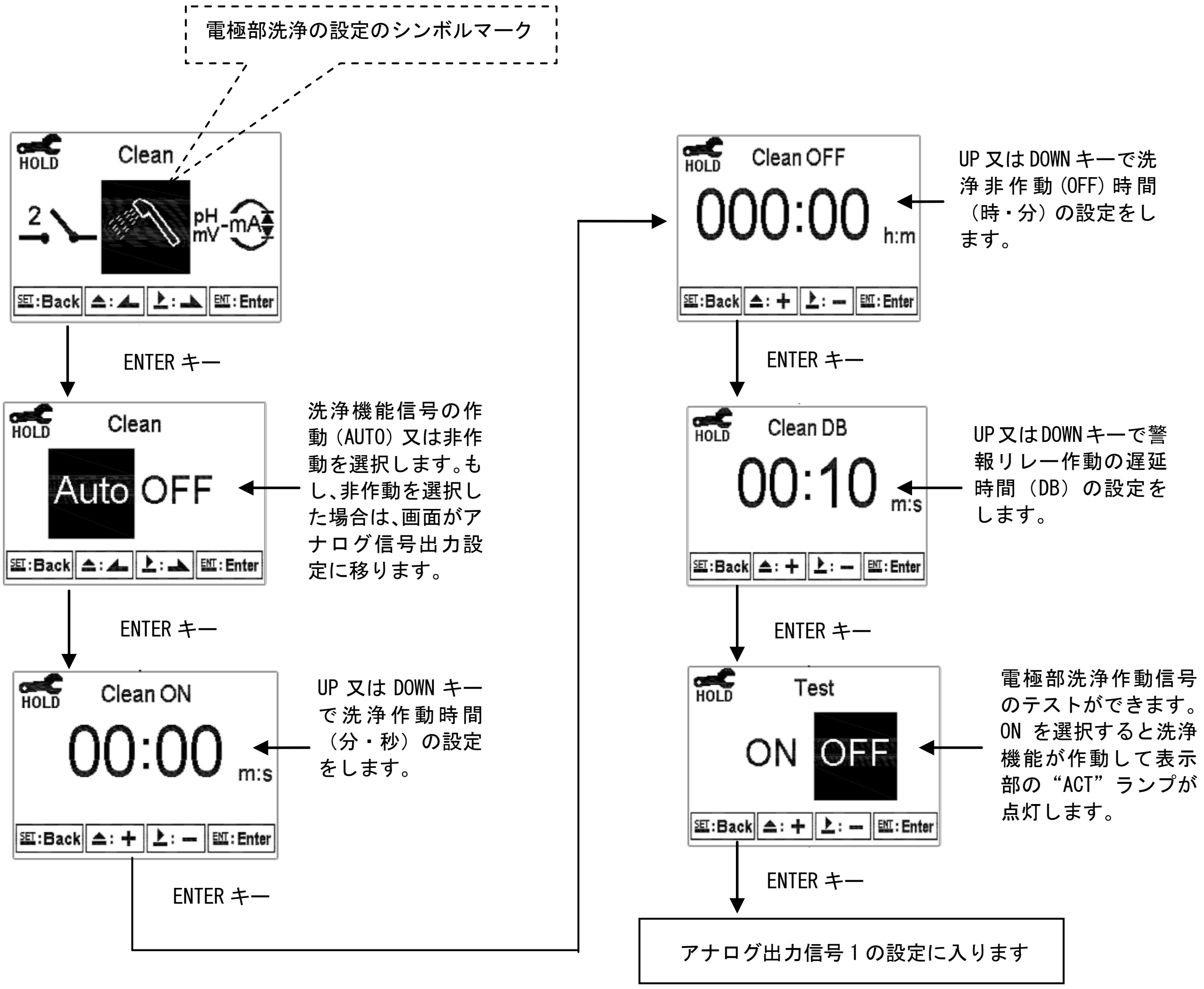
	警報設定レンジ	デッドバンドレンジ
pH	-2.00 ～ 16.00 pH	0.00 ～　2.00 pH
ORP	-1999 ～ 1999 mv	0 ～　200mv



12－9　電極部洗浄信号の設定

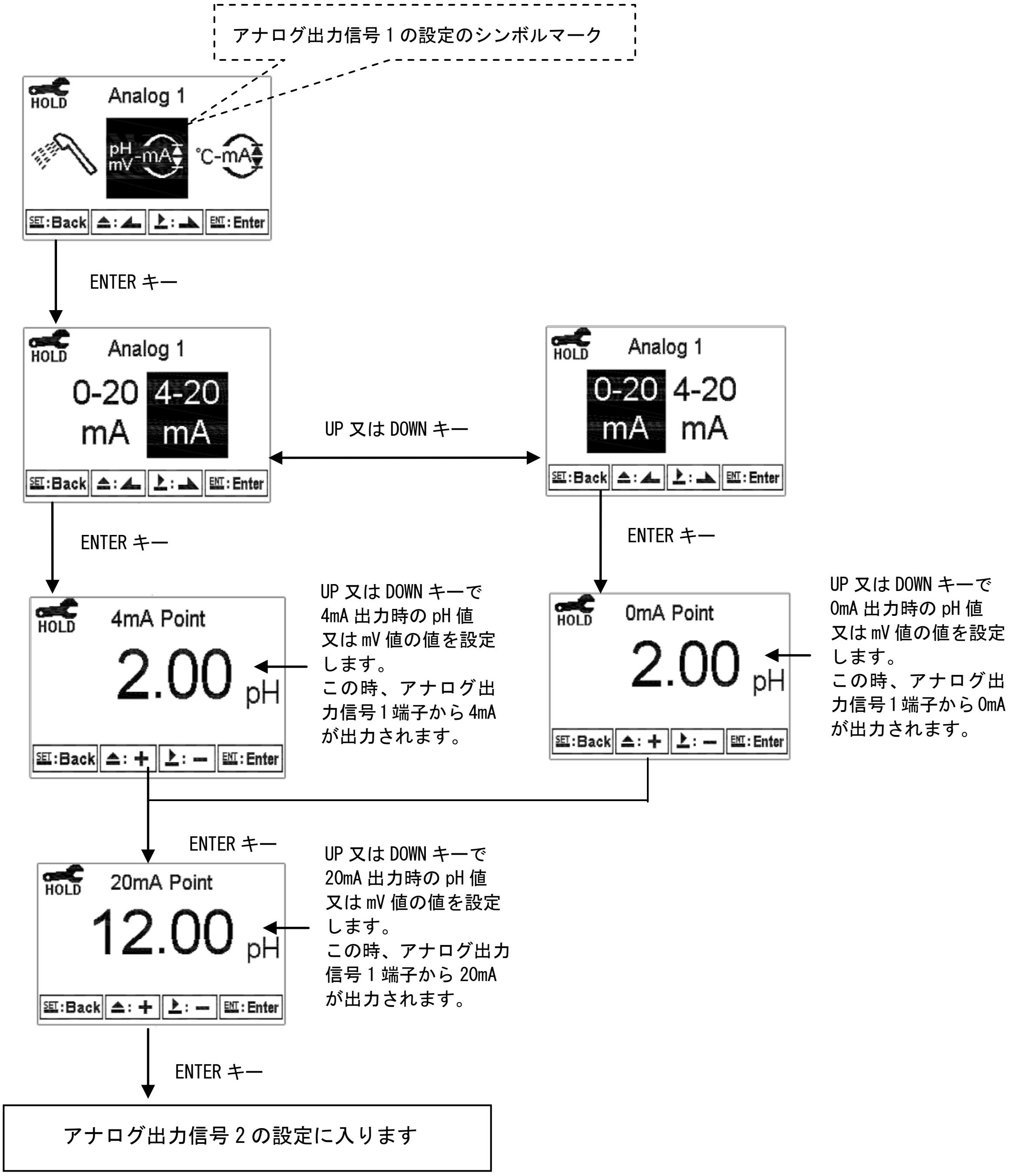
セットアップメニュー画面で電極部洗浄の設定のシンボルマークを選択し、下記の方法で設定します。最初に洗浄機能信号の作動（Auto）又は非作動（OFF）の選択画面が表われます。作動（Auto）を選択した場合は洗浄 ON 時間、洗浄 OFF 時間の設定、続いて警報リレー（1&2）の作動遅延時間（DB）設定画面が表われますので、それぞれに任意の時間を入力します。

NOTE：洗浄 ON 時間（Clean ON）、洗浄 OFF 時間（Clean OFF）作動遅延時間（DB）の内いずれかを“0”に設定すると当機能は作動しません。



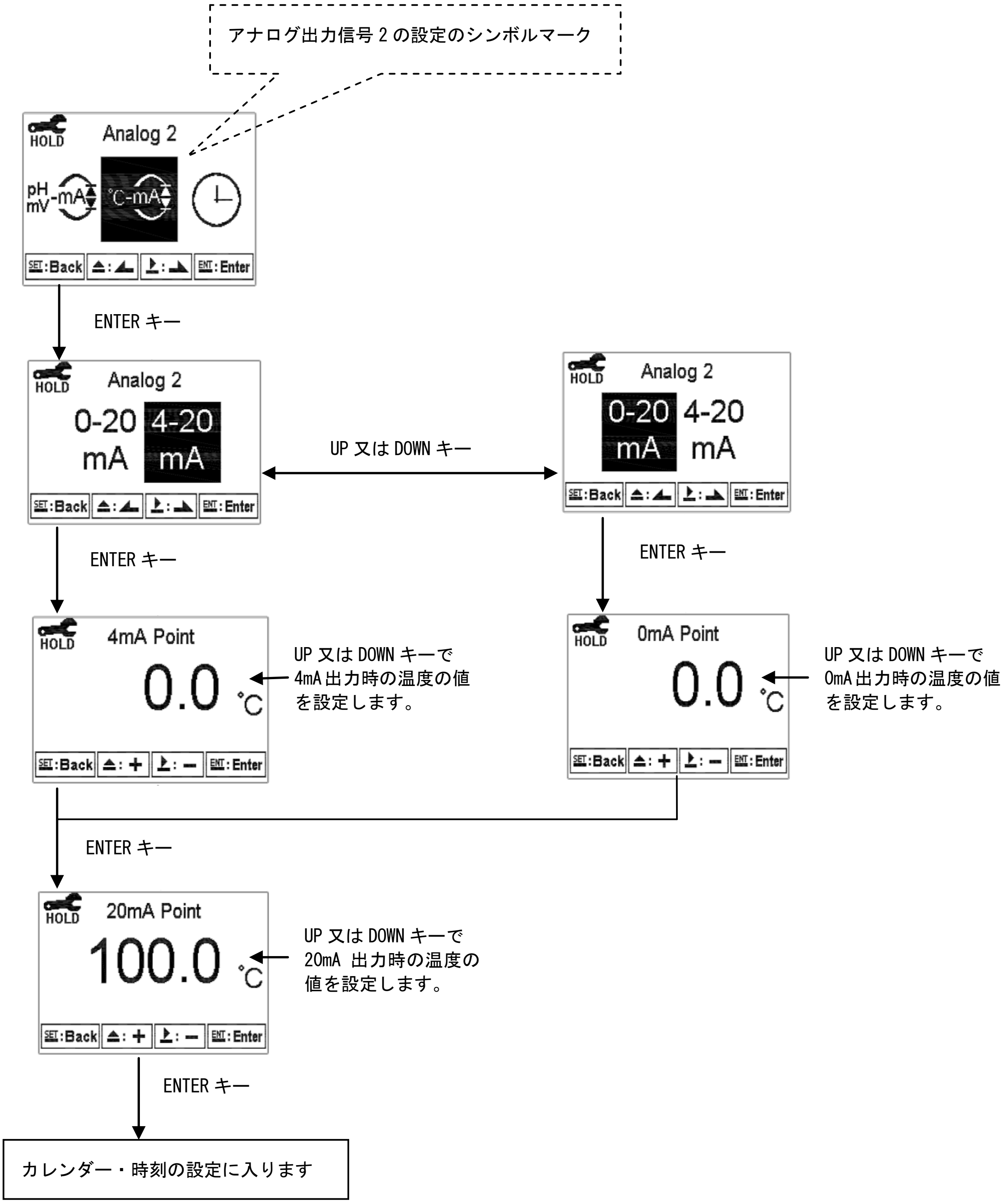
12－10　アナログ出力信号１　(pH/ORP 測定値の出力）の設定

セットアップメニュー画面でアナログ出力信号１の設定のシンボルマークを選択し、下記の方法で設定します。最初に 4～20mA 又は 0～20mA 出力の選択をおこないます。次に下限設定（4mA 又は 0mA 出力)、続いて上限設定（20mA 出力）をおこないます。
出力の設定画面は既にセットアップメニュー画面で設定した測定モード（pH 又は ORP）に対応して自動的に表示されますので、ここでは pH 又は ORP の選択の必要はありません。



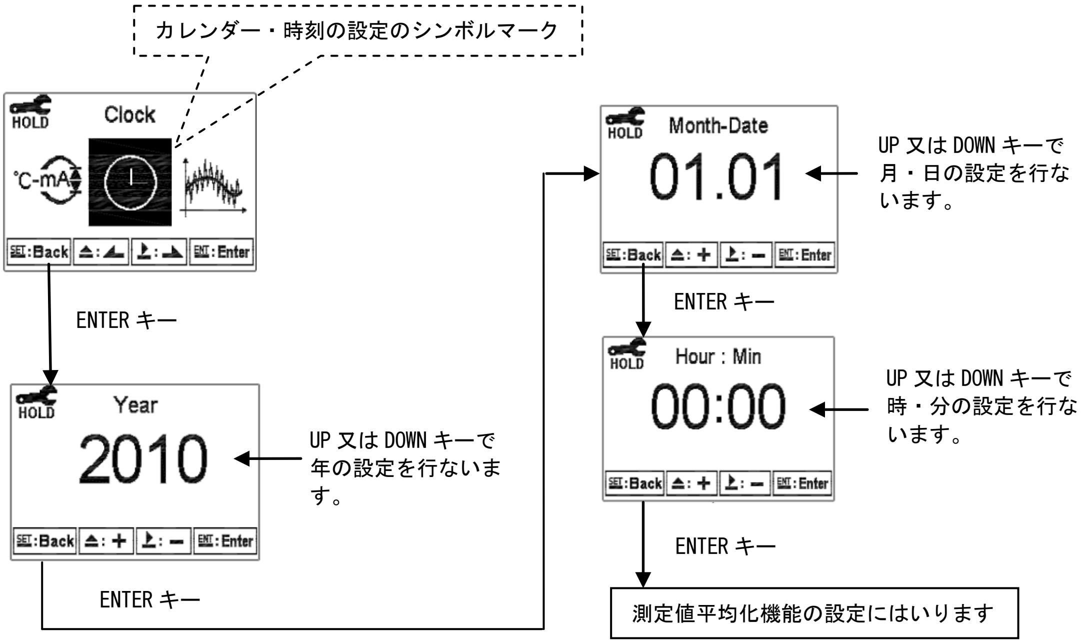
12−11　アナログ出力信号２　（温度測定値の出力）の設定

セットアップメニュー画面でアナログ出力信号２の設定のシンボルマークを選択し、下記の方法で設定します。最初に 4～20mA 又は 0～20mA 出力の選択をおこないます。次に下限設定（4mA 又 0mA　出力)、続いて上限設定（20mA）をおこないます。



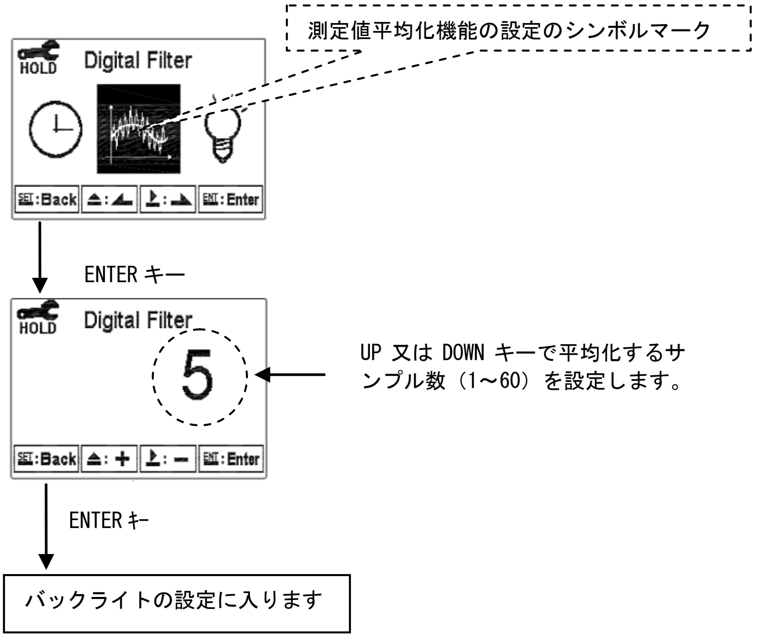
12－12　カレンダー・時刻の設定

セットアップメニュー画面でカレンダー・時刻の設定のシンボルマークを選択し、下記の方法で設定します。



12－13　測定値平均化機能の設定

測定値平均化とは任意に設定した測定値のサンプリング数を平均化させる事により、測定表示値を安定させ機能で必要に応じて設定します。セットアップメニュー画面で測定値平均化機能の設定のシンボルマークを選択し、下記の方法で設定します。



12－14　バックライトの設定

セットアップメニュー画面でバックライトの設定のシボルマークを選択し、下記の方法で設定します。バックライトの設定画面においてはバックライトの明るさやバックライトセンサーの光度感知レベル、タッチオン機能などの設定をおこないます。

■バックライトセンサーの光度感知レベルは、-2～+2 の範囲で設定します。感知レベルを高くすると周囲環境の明るさの変化に対してバックライトの自動点灯と消灯の動きが向上します。

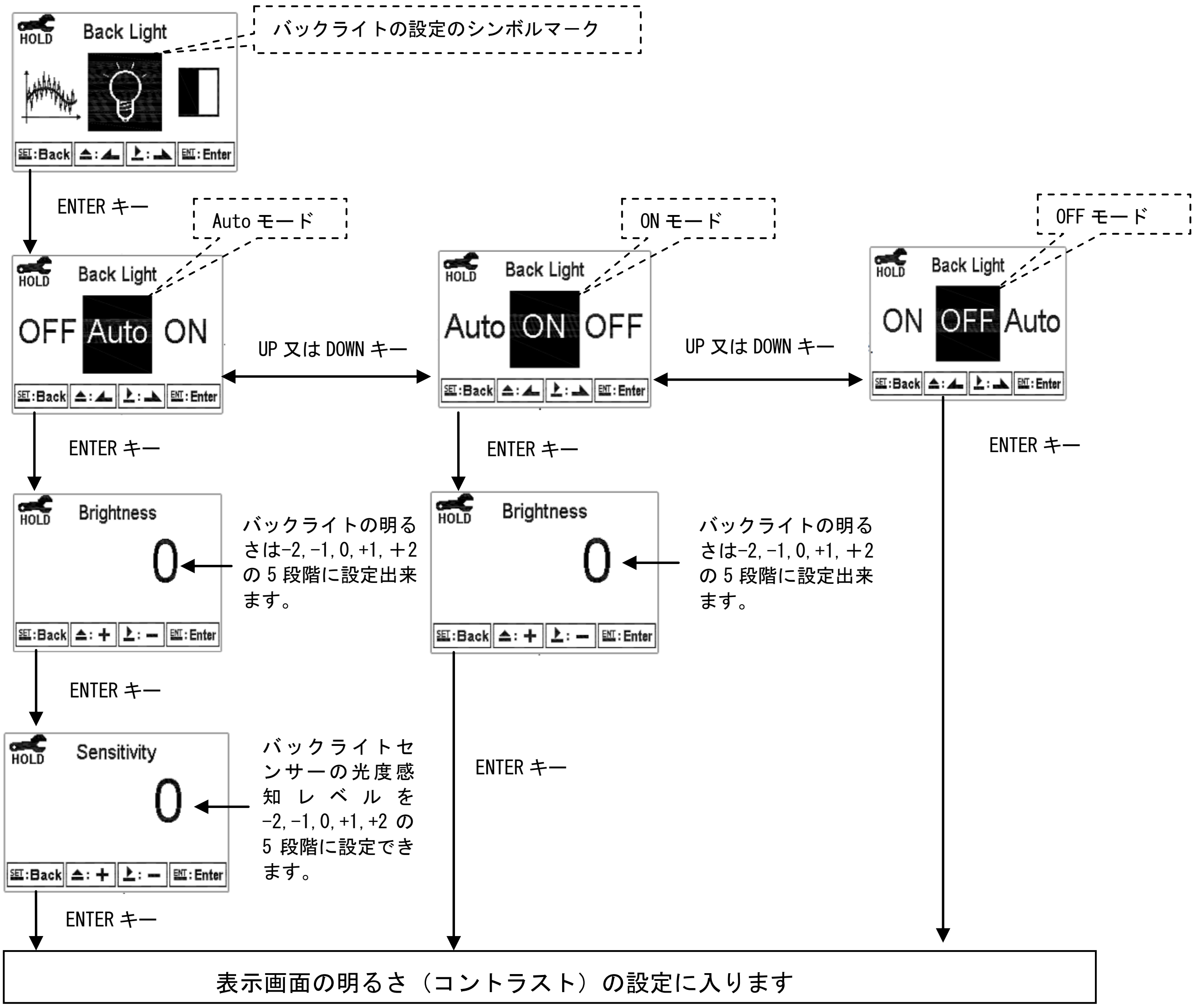
■タッチオン機能は、いずれかのキーを押すと自動的にバックライトが点灯、その後 5 秒以上の間、いずれかのキーを押さないと自動的に消灯する機能です。

尚、バックライトの各モードの内容は下記の通りです。

ON ： バックライトが常時点灯します。従いましてタッチオン機能は作動しません。

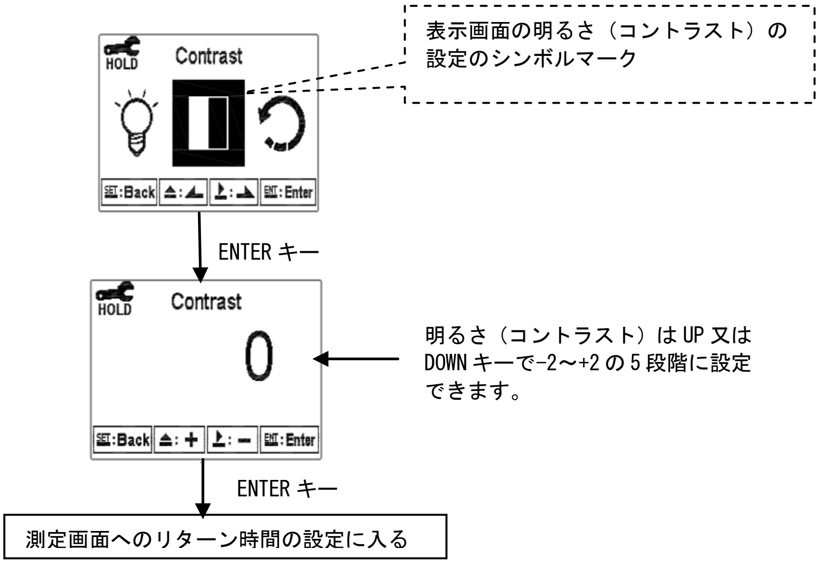
OFF ： バックライトは消灯しますが、タッチオン機能が作動します。

AUTO ： 環境の明るさによりバックライトが自動点灯し、タッチオン機能が作動します。



12−15　表示画面の明るさの設定

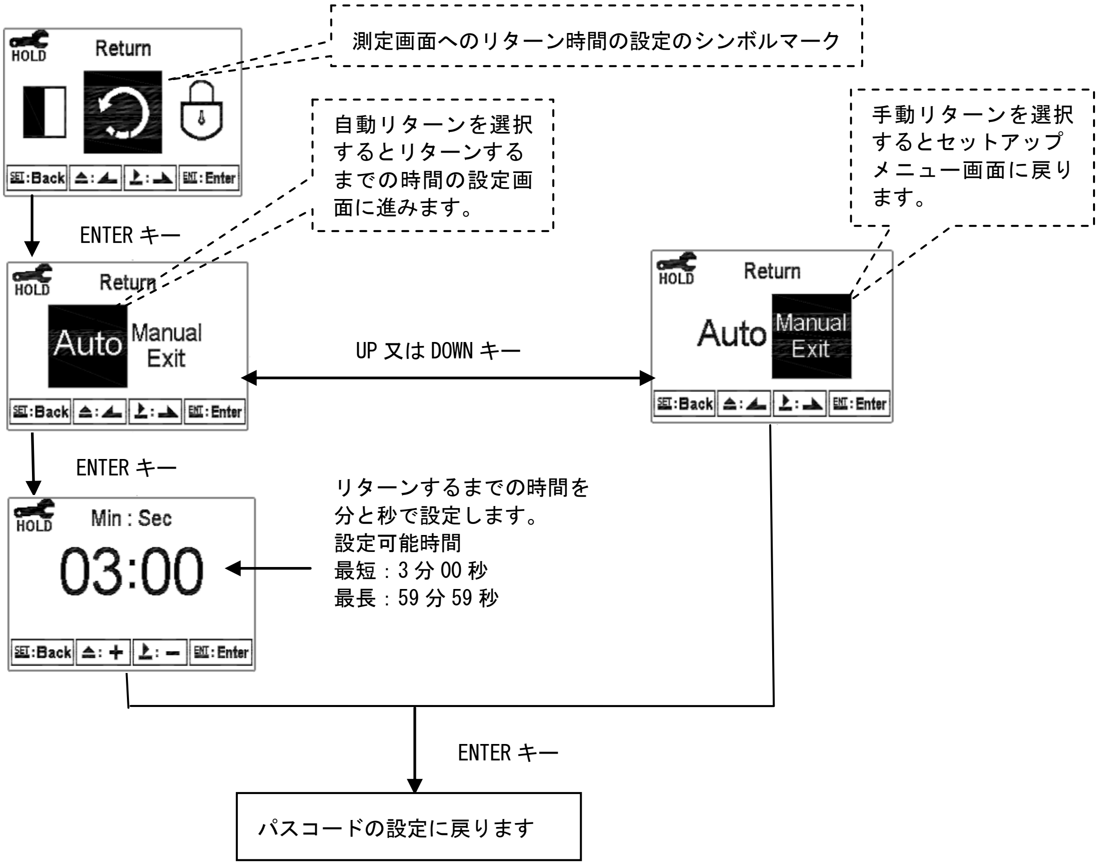
セットアップメニュー画面で表示画面の明るさの設定のシンボルマークを選択し、下記の方法で表示のコントラストを（−2〜+2）の範囲で設定してください。



12−16　測定画面へのリターン時間の設定

セットアップメニュー画面で測定画面へのリターン時間の設定のシンボルマークを選択し、下記の方法で設定して下さい。本機能を設定すると一定時間どのキーにもタッチしないでいると、セットアップメニュー画面から自動的に測定画面に戻ります。自動リターンを選択した場合はリターンするまでの時間が分と秒で設定出来ます。

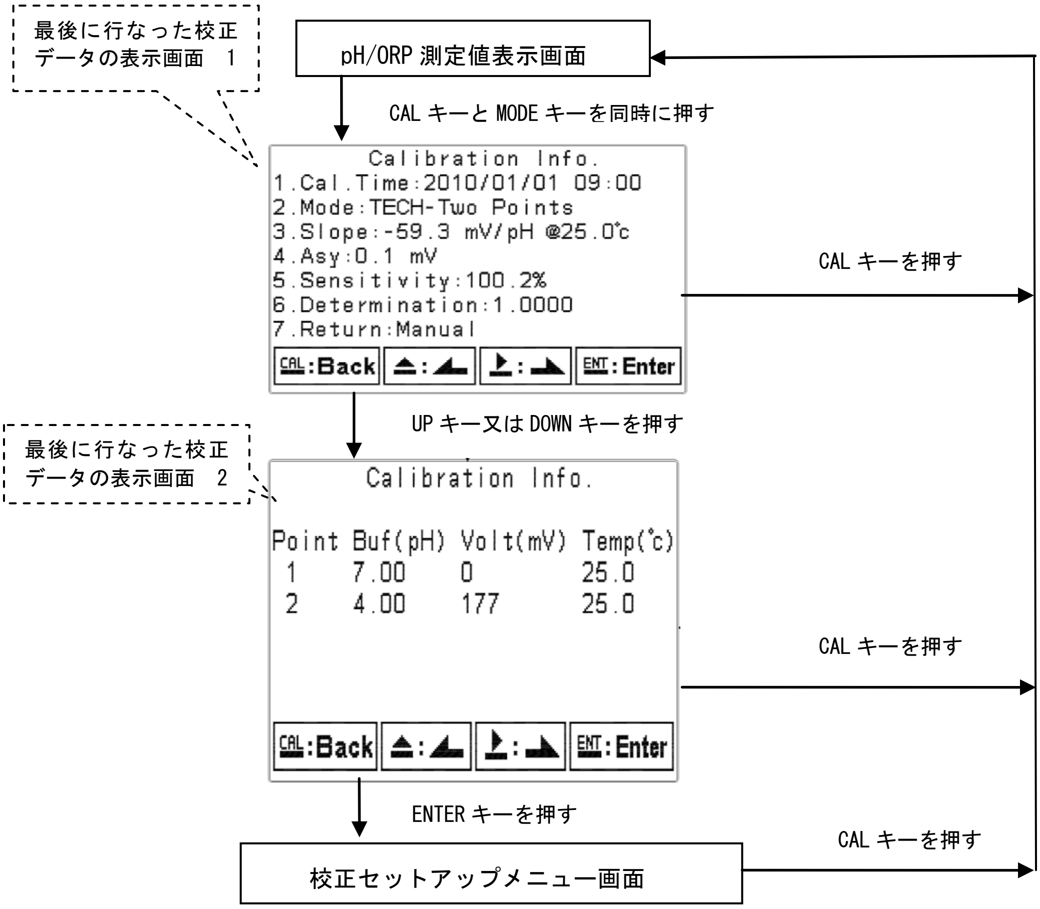
NOTE:　測定画面リターン機能は、セットアップメニューと校正セットアップメニューそれぞれ設定してください。



【13】校正

13−1　校正データ表示

測定モードの表示画面においてCALキーMODOキーを同時に押すと、下図の様に最後に実施した校正時のデータが表示されます。校正を実施する必要がある場合は、ENTERキーを押して校正セットアップメニュー画面へ移動します。 校正の必要がない場合は、CALキーを押すとpH/ORP、測定値の表示画面に戻ります。

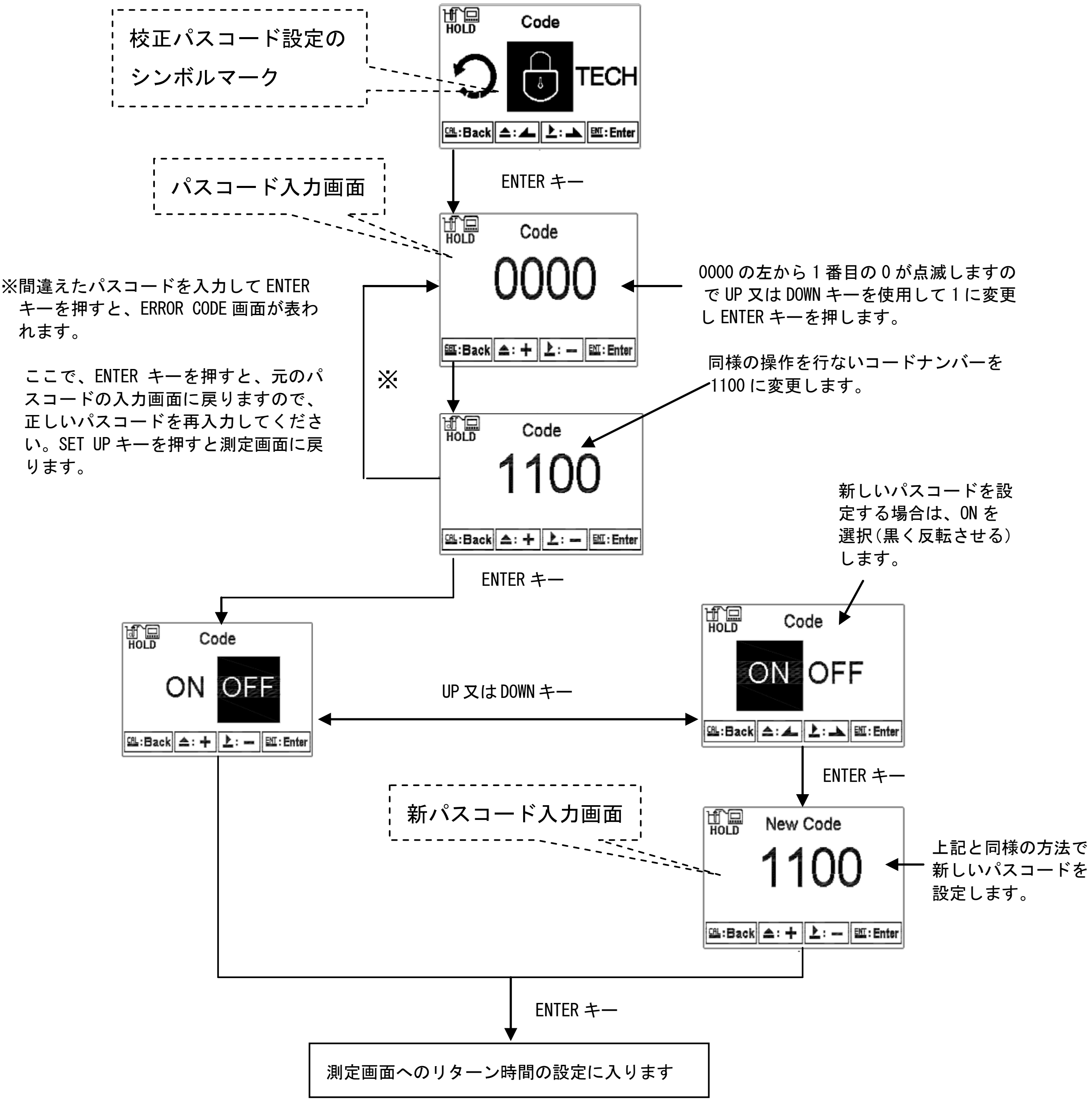


	表示画面1　表示内容	表示及び数値の意味
1	Cal.Time（校正日時）	校正を実施した日と時間を表示します。
2	Mode（校正モード）	校正時に選択した校正モードを表示します。
3	Slope(スロープ値)	単位当たりの起電力値を表示します。
4	ASY（ゼロ点のシフト値）	25℃における不斉電位値を表示します。
5	Sensitivity（感度）　%	測定スロープ値と理論スロープ値の比率で、電極の劣化度を表す数値です。 感度が約85～105%のレンジを外れるとエラー2を表示します。
6	Determination（線形回帰測定係数）	3点校正後に表示される電極の劣化度を表す数値（R2）です。　R2の値が0.81以下又は1以上になった場合は、電極のメンテナンス又は交換をしてください。
7	Return（測定画面へのリターン）	測定画面へのリターン時間の設定を表示します。

表示画面2　表示内容			
校正ポイント	使用標準液のpH値	電圧値(mV)	温度(℃)
1	7.00	0	25.0
2	4.00	177	25.0

13-2　校正メニューパスコード設定

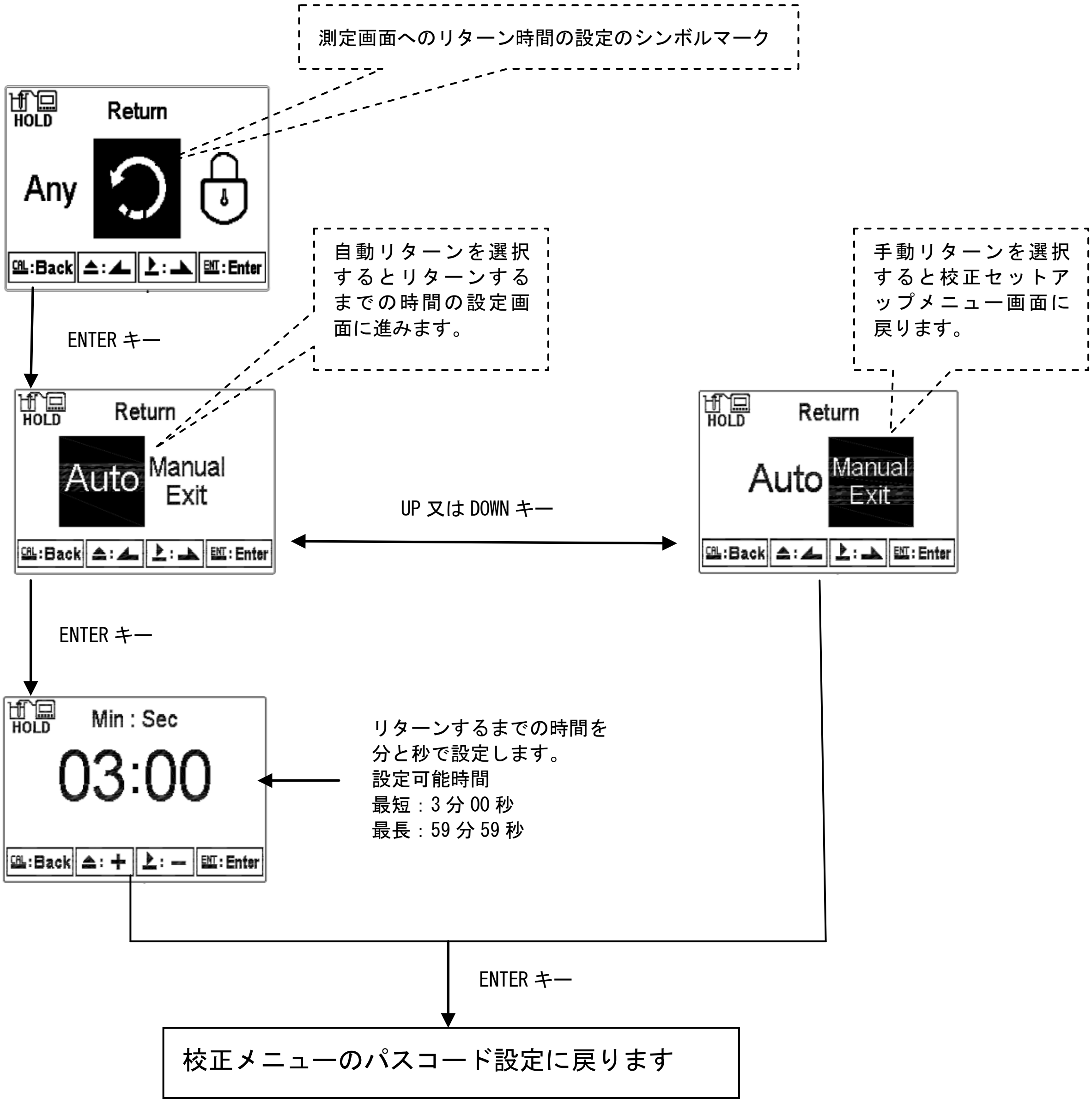
校正メニュー画面に入るためのパスコードの設定は下記の方法で行ないます。始めに校正セットアップメニュー画面の中のパスコード設定のシンボルマークを選択し、下記の流れに従って設定します。
項 11-3 にて説明致しましたが、本器は設定パスコードと校正パスコードによる 2 レベルのパスコードでセキュリティを維持することが可能です。設定パスコードは校正パスコードに優先していますので、設定パスコードを使用してロックを外すと、自動的に校正パスコードも外れます。
尚、工場出荷時（初期設定）の校正パスコードは 1100 となっています。



13－3　測定画面へのリターン時間の設定

校正セットアップメニュー画面で測定画面へのリターン時間の設定のシンボルマークを選択し、下記の方法で設定します。本機能を設定すると一定時間どのキーにもタッチしないでいると、校正セットアップメニュー画面から自動的に測定画面に戻ります。自動リターンを選択した場合は、リターンするまでの時間が分と秒で設定出来ます。

NOTE：測定画面リターン機能は、セットアップメニューと校正セットアップメニューそれぞれ設定してください。



13-4 pH 標準液校正

標準液校正とは pH 値の明確な標準液（buffer solution）を測定し、測定値がその標準液の pH 値と同一になるように本器を校正することです。下記の場合には必ず pH 標準液校正を行うことをお薦め致します。

※ 初めて pH 電極を接続した時
※ pH 電極を交換した時
※ 長時間使用せずに保管していた時
※ pH 電極の洗浄を行なった時

■ ゼロ点校正（不斉電位調整）について

一般的にガラス電極の内部は pH7 の溶液が満たされています。この電極を pH7 の溶液に浸漬すると、ガラス電極膜の内側も外側も pH7 となっているため電位差はゼロになるはずですが、実際にその電位を測定するとガラス加工時のひずみや形状、さらにガラスの組成のバラツキにより電位差が発生します。一般的にこの現象を不斉電位と言います。さらに不斉電位は比較電極の内部液の汚れや液落部（ジャンクションとも言います）の乾燥と目詰まりなどにより発生することもあります。従いまして正確な pH 測定を行なうためにこの不斉電位を取り除く（ゼロ点校正）必要があります。次ページ以降に pH7 標準液によるゼロ点の校正方法を記載しています。

■ スロープ校正について

実際のガラス電極においては、上記に述べている理由によるバラツキと経年劣化などの影響により、単位 pH 当たりの起電力の値(約 60mV)が理論値と一致しなくなります。このため、一般的に pH4 標準液（酸性側）又は pH10 標準液（アルカリ側）を用いて理論電位勾配（スロープ値）との相違を補正します。これをスロープ校正といいます。スロープ校正に関しましても次ページ以降にその方法を記載しています。

■ 標準液校正に関する留意点

※ 標準液は必ず正しい pH 値を表示するものを使用してください。標準液が変質して pH 値が変わっていると正確に校正されません。一度使用したものや古くなった標準液は必ず捨てて新しい標準液を使用してください。
※ 電極部に汚れが付着していないか確認してください。
※ 多点校正（最大 3 ポイント）を行う場合は、電極部に付着している基準液を充分に洗浄してから次の校正を行なってください。尚、校正の順番（どのポイント校正から始めるか）及び校正ポイントの組合せは自由に選択することができます。
※ 標準液校正を実施する前に本器が標準液の温度を正確に表示するか確認してください。

13-4-1　標準液校正の種類

本器は下記の表に記載の通り3種類のモードによる校正が可能です。尚、TECH標準液及びNIST標準液に関するpH値と温度のデータは巻末の参考資料に記載されていますのでご確認下さい。

校正モード名	使用標準液	校正のタイプ	校正ポイント数
TECH標準液モード	TECH標準液（US標準液）	自動校正	最大3点
NIST標準液モード	NIST標準液	自動校正	最大3点
ANY標準液モード	TECH及びNIST標準液以外の標準液	手動校正	最大3点

13-4-2　自動校正と手動校正

■TECH標準液自動校正

TECH標準液はアメリカなどで一般に使用されている標準液です。TECH標準液を使用することにより本器にプリセットされているTECH標準液（pH 4.01、pH 7.00、pH 10.00）の値を認識して、ゼロ点校正及びスロープ校正が自動で行なえます。

■NIST標準液自動校正

NIST標準液を使用することにより本器にプリセットされているNIST標準液(pH1.68､pH4.01､pH6.86､pH9.18､pH12.45)の値を認識してゼロ点校正及びスロープ校正が自動で行なえます。尚、NIST標準液はJISで規定されているしゅう酸塩pH標準液（JIS K 0018)、フタル酸塩pH標準液（JIS K0019)、中性リン酸塩pH標準液（JIS K 0020)、ほう酸塩pH標準液（JIS K 0021）に準拠しています。

■TECH 及びNIST標準液以外の標準液による手動校正

TECH 及びNIST標準液以外の標準液を使用して校正する場合の校正モードです。校正に使用る標準液に電極を浸漬するとその標準液のpH値に近い値が表示されますので、手動でpH値を入力します。

13-5　温度表示値校正

pH測定においては、本体の表示部に表示されている温度に基づいて温度補償を行なっています。従って、表示されている温度表示値が実際の温度と差がある場合、その差が大きくなるほど得られるpH測定値の誤差は大きくなります。pH校正時、又温度プローブを初めて使用する時や長時間使用せずに保管ていた時など正確な温度を表示するように温度表示の校正（調整）を行うことをお薦め致します。尚、温度表示値の設定（調整）方法は項11-6をご参照ください。

13-6　TECH 標準液及び NIST 標準液を使用する自動校正方法

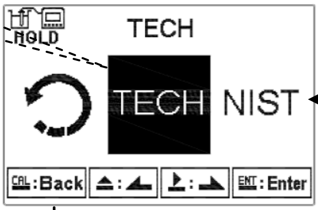
最初にセットアップメニューで測定モード（pH 又は ORP 測定）及び校正ポイント数の設定（項 11-4 及び項 11-5 参照）します。続いて校正セットアップメニューで TECH 標準液モード又は NIST 標準液モードの選択を行ない、下記のフローに従って実施してください。

NOTE:　※下記のフロー図は TECH 標準液による 2 点校正の校正手順例（1 点目に標準液 pH7.00、2 点目に標準液 pH4.01 を使用）を示していますが、NIST 標準液の場合も校正方法は全く同じです。

※多点校正（2 又は 3 ポイント）を行なう場合、どのポイントから校正するかは任意に決めることができます。

電極（及び温度プローブ）を蒸留水などで充分に洗浄します。※1 参照

TECH 標準液モードのシンボルマーク

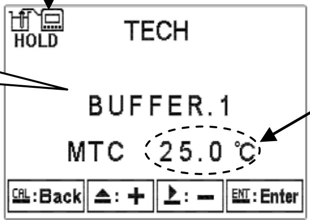


1）本器に接続した電極部(及び温度プローブ）を TECH 標準液 pH7.00 に浸漬します。※2 参照

2）校正セットアップメニューで TECH 標準液モードを選択します。

ENTER キー

TECH 標準液 1
温度表示画面

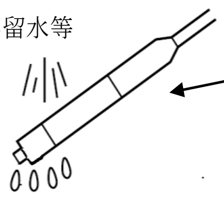


MTC(手動温度補償)モードに設定している場合は温度表示値が点滅しますので、UP 又は DOWN キーで正確な温度を表示するように設定します。
※ATC(自動温度補償)モードに設定している場合は本器に接続した温度プローブによる温度を表示しますので、ここでは温度表示の調整は行ないません。

ENTER キー

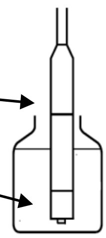
次ページへ進む

※1



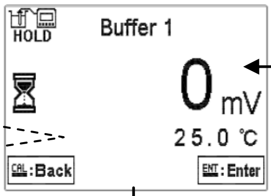
校正前に電極を蒸留水などで充分に洗浄してください。ビーカーなどの容器内の水でも可

※2



電極に付着した洗浄水は充分拭き取ってから標準液に浸してください。

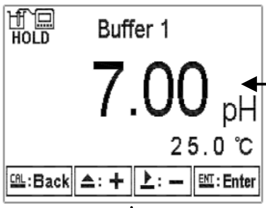
前ページから



ここで ERROR 表示が表われて校正ができない場合は、項 14 を参照のうえ必要な対策を行なってください。

砂時計が点滅して TECH 標準液 1 の電位（mV)の測定がスタートします。

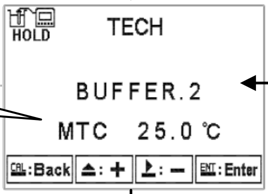
ENTER キーを押すか、自動的に pH 値が表示されるまで待ちます。



1 点目の校正ポイントにおける標準液の pH 値（7.00pH）が表示されます。

ここで CAL キーを押した場合は、1 点校正のみとなり校正は終了します。

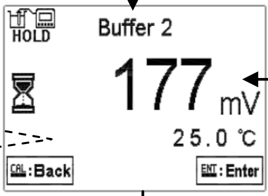
自動的に TECH 標準液温度表示画面に移ります。



TECH 標準液 2 温度表示画面

2 点目の校正を実施する場合は、接続したセンサー（電極部＆温度プローブ）に付着している標準液を充分洗浄した後、センサーを TECH 標準液 2 に浸漬します。

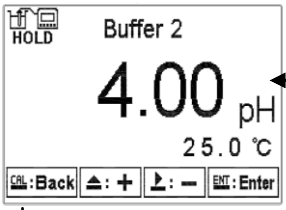
ENTER キー



ここで ERROR 表示が表われて校正ができない場合は、項 14 を参照のうえ必要な対策を行なってください。

砂時計が点滅して TECH 標準液 2 の電位（mV)の測定がスタートします。

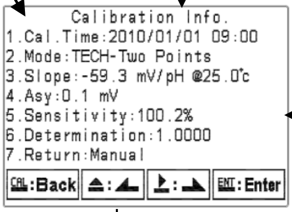
ENTER キーを押すか、自動的に pH 値が表示されるまで待ちます。



2 点目の校正ポイントにおける標準液の pH 値（4.00pH）が表示されます。

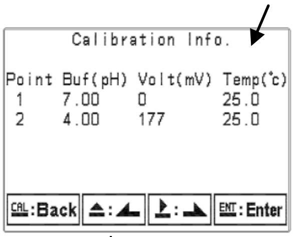
標準液校正が終了すると自動的に校正データ表示画面に変わります。

校正データ表示 1



UP 又は DOWN キー

校正データ表示 2



ENTER キー

校正パスコードの入力画面に戻ります

13-7 ANY 標準液を使用する手動校正方法

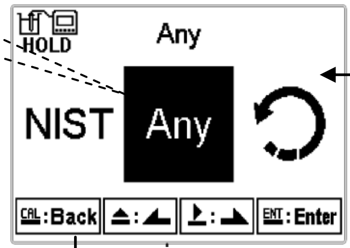
最初にセットアップメニューで測定モード（pH 又は ORP 測定）及び校正ポイント数の設定（項 11-4 及び項 11-5 参照）します。続いて校正セットアップメニューで ANY 標準液モードの選択を行ない、下記のフローに従って実施してください。

NOTE: ※下記のフロー図は ANY 標準液による 2 点校正の校正手順例（1 点目に標準液 pH7.00、2 点目に標準液 pH4.00 を使用）を示しています。

※多点校正（2 又は 3 ポイント）を行なう場合、どのポイントから校正するかは任意に決めることができます。

電極（及び温度プローブ）を蒸留水などで充分に洗浄します。　頁 34 ※1 参照

ANY 標準液モードのシンボルマーク

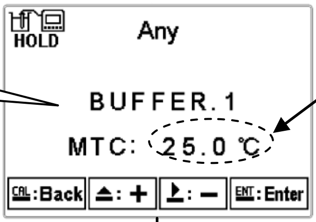


1）本器に接続した電極（及び温度プローブ）を ANY 標準液 pH7.00 に浸漬します。頁 34 ※2 参照

2）校正セットアップメニューで ANYH 標準液モードを選択します。

ENTER キー

ANY 標準液 1 温度表示画面

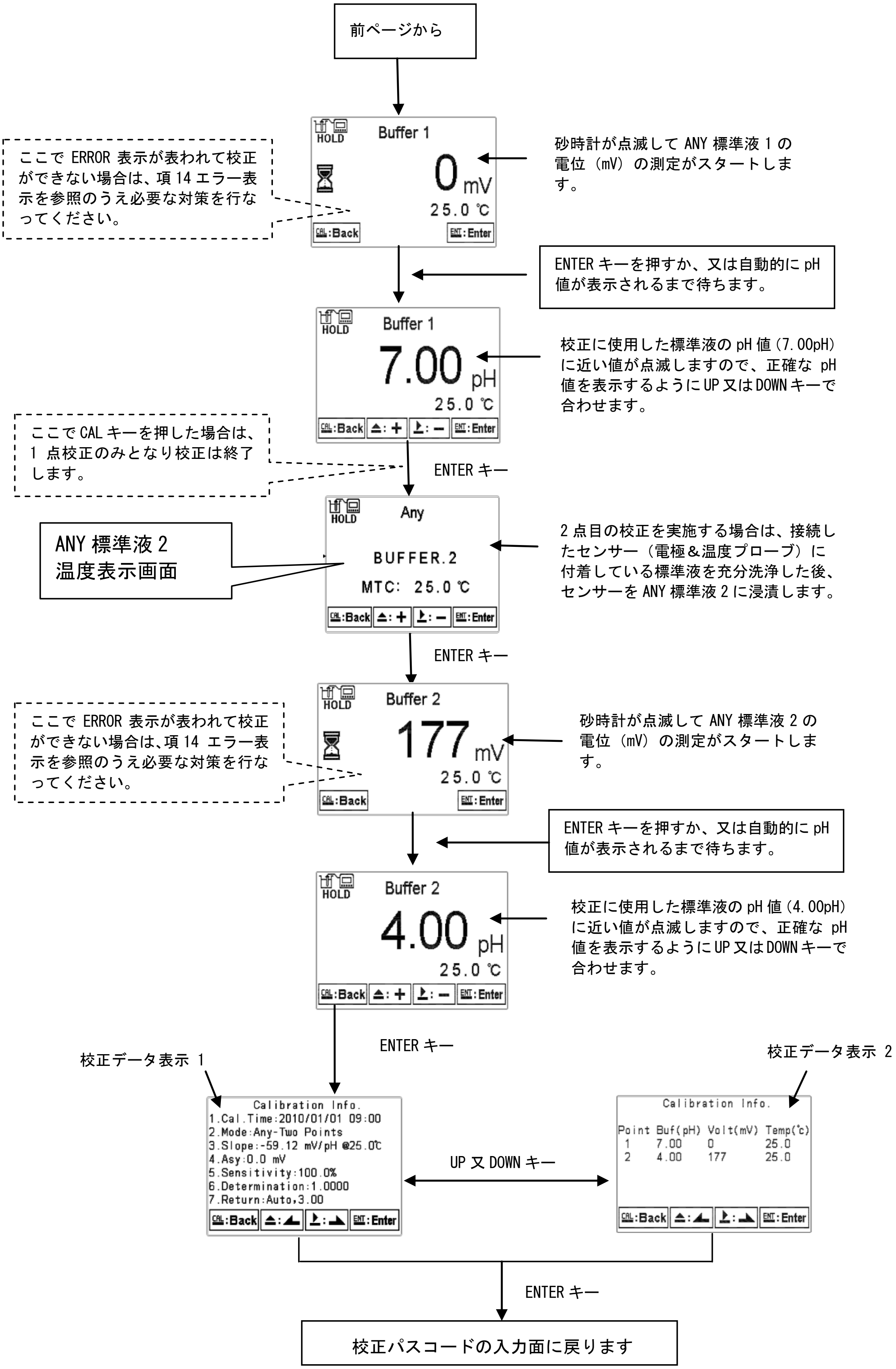


MTC(手動温度補償)モードに設定している場合は温度表示値が点滅しますので、UP 又は DOWN キーで正確な温度を表示するように設定します。

※ATC(自動温度補償)モードに設定している場合は本器に接続した温度プローブによる温度を表示しますので、ここでは温度表示の調整は行ないません。

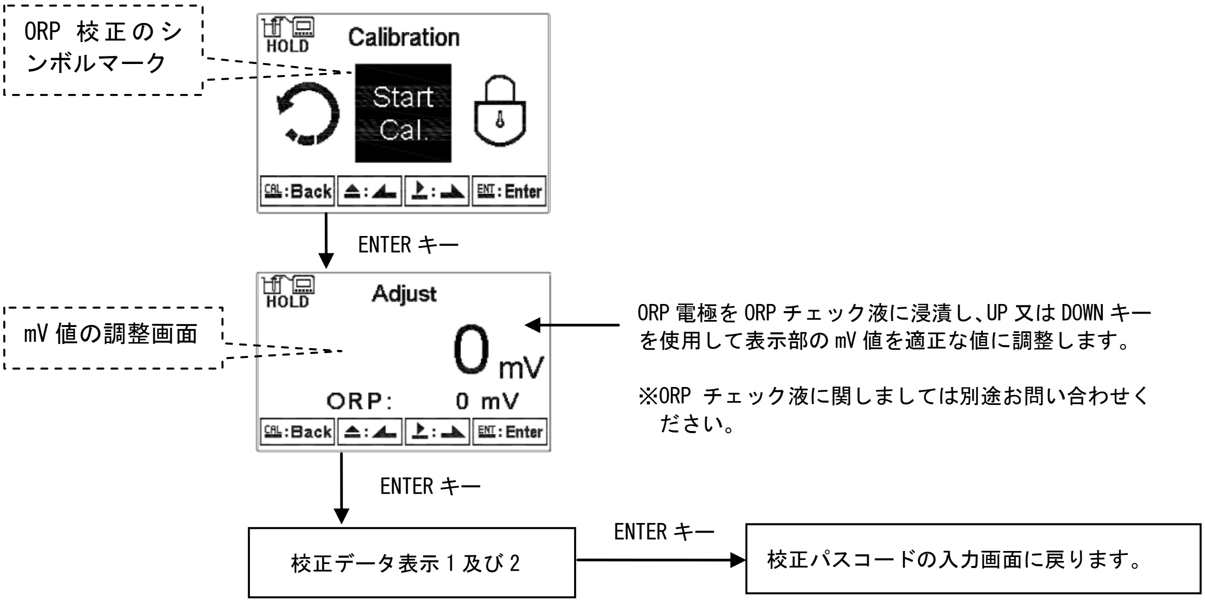
ENTER キー

次ページへ進む


前ページから
Buffer 1
HOLD
0 mV
25.0 ℃
CAL:Back
ENT:Enter
ここで ERROR 表示が表われて校正ができない場合は、項 14 エラー表示を参照のうえ必要な対策を行なってください。
砂時計が点滅して ANY 標準液 1 の電位（mV）の測定がスタートします。
ENTER キーを押すか、又は自動的に pH 値が表示されるまで待ちます。
Buffer 1
7.00 pH
25.0 ℃
校正に使用した標準液の pH 値（7.00pH）に近い値が点滅しますので、正確な pH 値を表示するように UP 又は DOWN キーで合わせます。
ここで CAL キーを押した場合は、1 点校正のみとなり校正は終了します。
ENTER キー
Any
BUFFER.2
MTC: 25.0 ℃
ANY 標準液 2
温度表示画面
2 点目の校正を実施する場合は、接続したセンサー（電極＆温度プローブ）に付着している標準液を充分洗浄した後、センサーを ANY 標準液 2 に浸漬します。
ENTER キー
Buffer 2
177 mV
25.0 ℃
ここで ERROR 表示が表われて校正ができない場合は、項 14 エラー表示を参照のうえ必要な対策を行なってください。
砂時計が点滅して ANY 標準液 2 の電位（mV）の測定がスタートします。
ENTER キーを押すか、又は自動的に pH 値が表示されるまで待ちます。
Buffer 2
4.00 pH
25.0 ℃
校正に使用した標準液の pH 値（4.00pH）に近い値が点滅しますので、正確な pH 値を表示するように UP 又は DOWN キーで合わせます。
ENTER キー
校正データ表示 1
校正データ表示 2
Calibration Info.
1.Cal.Time:2010/01/01 09:00
2.Mode:Any-Two Points
3.Slope:-59.12 mV/pH @25.0℃
4.Asy:0.0 mV
5.Sensitivity:100.0%
6.Determination:1.0000
7.Return:Auto,3.00
UP 又 DOWN キー
Calibration Info.
Point Buf(pH) Volt(mV) Temp(℃)
1 7.00 0 25.0
2 4.00 177 25.0
ENTER キー
校正パスコードの入力面に戻ります

13-8　ORP 校正

最初にセットアップメニューの項 11-4（ 測定モードの設定）をご参照のうえ、ORP 測定モードに設定します。次に、校正設定メニュー画面の中の ORP 校正のシンボルマークを選択し、mV 値の調整画面を表示させます。尚、調整は-300mV～+300mV の範囲でおこなえます。



【14】 エラー表示

エラー表示	内容	原因	対策
ERROR 1	校正ができない。	ゼロ点のシフト値が 60mV 以上になっている	電極を洗浄する、又は電極を交換して再校正を実施する
ERROR 2	校正ができない	スロープ値が上限、又は下限を外れている	電極を洗浄する、又は電極を交換して再校正を実施する
ERROR 3	測定表示値が不安定	ガラス電極部に気泡が付着	気泡を取ってください
		電極が汚れている	電極を洗浄してください
		電極が劣化している。	電極を交換して再校正を実施する
ERROR 4	校正ができない。	校正中の標準液の温度が 5～50℃の範囲から外れた	標準液の温度を適温に調整し、再校正を実施してください
		校正中の標準液が認識できない	標準液又は電極を交換し、再校正を実施してください
ERROR 9	表示が変化しない 測定ができない	本体内部故障	弊社へ修理依頼ください。

【15】メンテナンス

■ 本器に関しましては、仕様範囲で使用する限り特にメンテナンスの必要はいりませんが、正確で安定した pH 測定を行なうためには、電極部の定期的なクリーニングが必要です。クリーニングのサイクルは測定溶液の汚染度により異なりますが､一般的には 1～2 週間に 1 回程度のクリーニングを実施することお奨め致します。

※油性物質、粘着性物質などによる汚れの場合のクリーニング
ガラス電極､液絡部及び温度プローブに汚れが付着した場合､中性洗剤のついた綿棒で拭きとり､水で洗い流してください。綿棒で取りにくい場合は、お手持ちの柔らかいブラシなどを用いて洗浄して下さい。

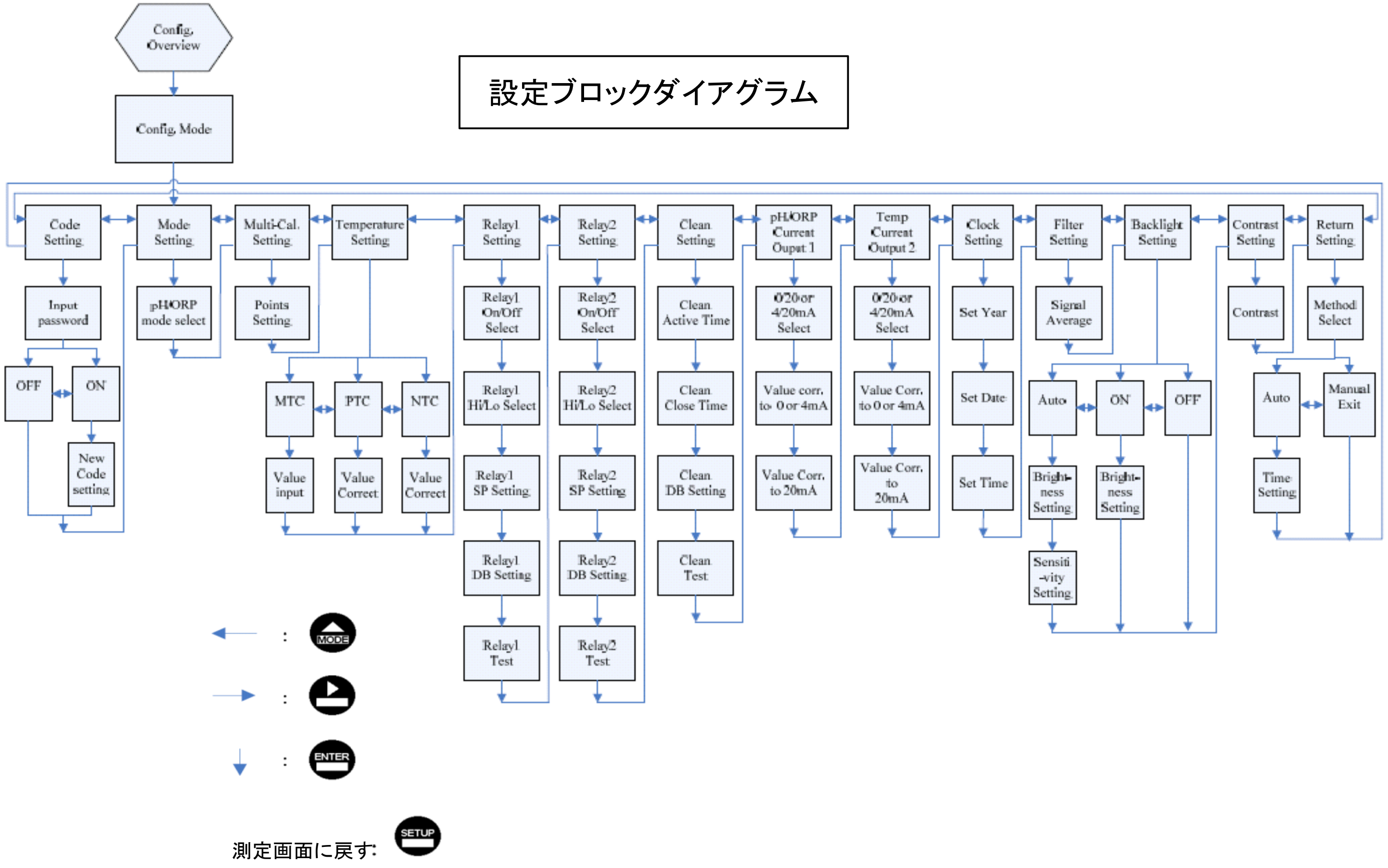
※化学的物質による汚れの場合のクリーニング
電極部が清浄に見えても､性能を低下させてる化学的な汚れもあります。電極部を 0.1mol/1 程度の HCL（pH 1～2 を示す程度）に 20～30 分浸して汚れを取ってください。洗浄が終わりましたら必ず洗浄液を水で洗い落してください。この洗浄を酸洗浄と言いますが、電極部は使用するにつれて劣化が進みますので酸洗浄を行なっても性能が完全に回復することはありません。

注意：ガラス電極はガラス製品のため割れることがあります。衝撃や強い力を加えないで下さい。特にガラス膜部は、強く擦り過ぎるとガラス膜を傷つけ性能が低下します。クレンザーなどの研磨剤では絶対に洗浄しないでください。

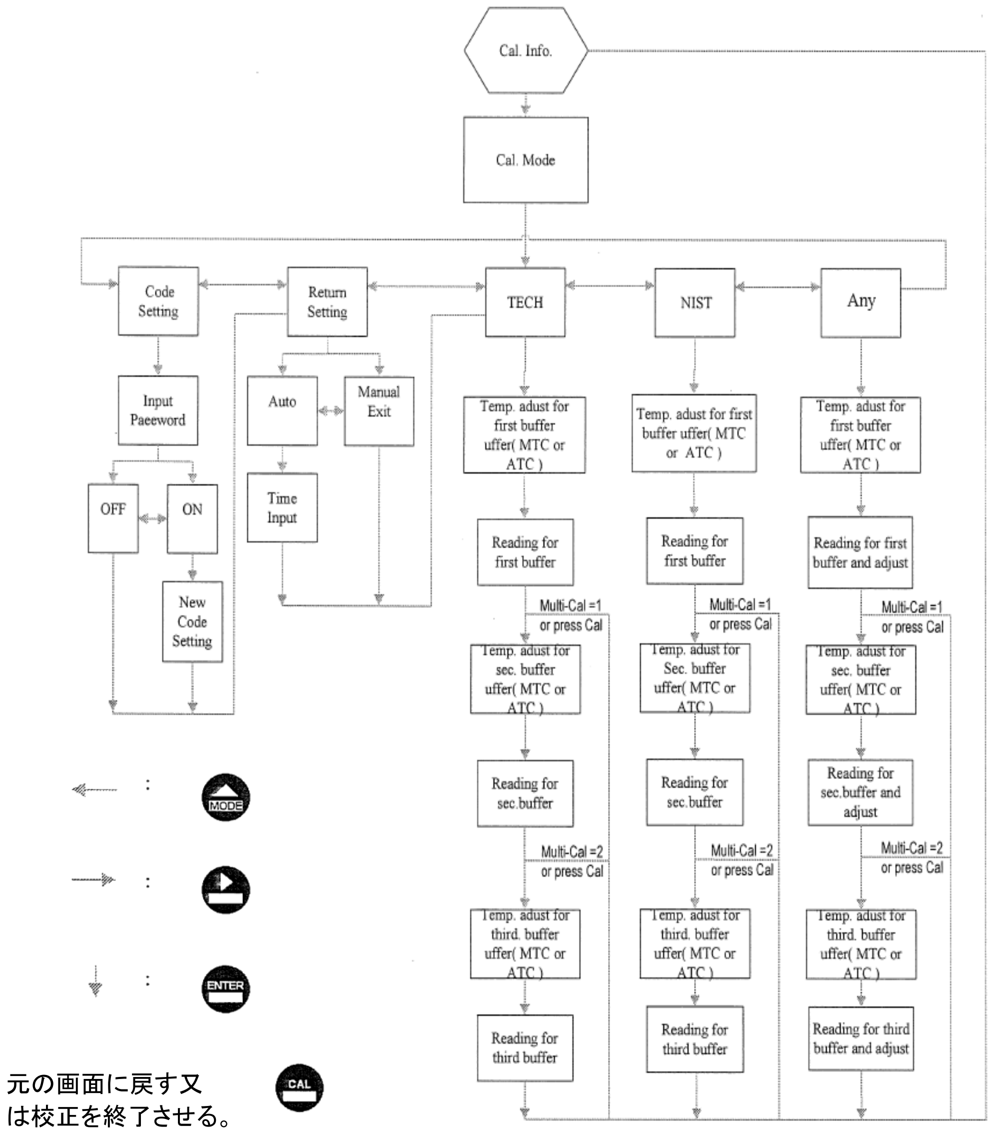
■ ガラス電極の湿潤
ガラス電極が乾燥していると安定した pH 値を表示しなくなります。ガラス電極を乾燥させてしまった場合は、1～2 時間以上、水（水道水）に浸してください。水になじんで安定した pH 値を示すようになります。

■ ORP 測定用白金電極の洗浄とメンテナンス
ORP 測定用の白金電極や液絡部に付着した汚れは、多くの場合測定に誤差を与えます。従って、汚れ成分を含む溶液を測定している場合は、汚れの度合いに応じて定期的に洗浄する必要があります。pH 電極と同様に綿棒、ブラシ等を用いて洗浄してください。

設定ブロックダイアグラム



校正設定ブロックダイアグラム



参考資料

Tech.　標準液の温度とpH値

TECH Mode	TECH buffers		
TEMP°C	Buffer 4.01	Buffer 7.00	Buffer 10.00
5	3.999	7.087	10.241
10	3.998	7.053	10.155
15	3.999	7.031	10.116
20	4.002	7.011	10.047
25	4.006	6.996	9.998
30	4.011	6.985	9.952
35	4.018	6.976	9.925
40	4.031	6.971	9.874
45	4.047	6.969	9.843
50	4.055	6.969	9.810

NIST　標準液の温度とpH値

NIST Mode	NIST standard buffers (DIN 19266)				
TEMP°C	Buffer 1.68	Buffer 4.01	Buffer 6.86	Buffer 9.18	Buffer 12.45
5	1.668	4.004	6.951	9.395	13.207
10	1.670	4.000	6.923	9.332	13.003
15	1.672	3.999	6.900	9.276	12.810
20	1.675	4.001	6.881	9.225	12.627
25	1.679	4.006	6.865	9.180	12.454
30	1.683	4.012	6.853	9.139	12.289
35	1.688	4.021	6.844	9.102	12.133
40	1.694	4.031	6.838	9.068	11.984
45	1.700	4.043	6.834	9.038	11.410
50	1.707	4.057	6.833	9.011	11.705

※　Buffer 1.68、4.01、6.86、9.18　はJIS規格標準液に準拠
※　TECH.標準液とNIST標準液の相違はpH7の標準液の値が異なる点とpH10標準液の代わりにpH9標準液を使用している点です。

疑問・質問および点検・校正・修理のお問い合わせ

■　取扱い上の疑問や質問が生じた場合は、販売店又は弊社担当部までお問い合わせください。

■　点検・校正・修理のご依頼は下記へ連絡をお願い致します。

連絡方法	連絡先
TEL: 03-3870-7101	株式会社ティ・アンド・シー・テクニカル 技術営業部
FAX: 03-3870-7102	
弊社 HP お問い合わせサイト：　www.tactec.co.jp	
下記の内容をお知らせください。 1）点検・校正と修理の区別 2）機種・型式・台数 3）修理の場合は故障の状況 4）点検・校正の場合は出向先 5）ご希望納期 6）お客様の社名・ご担当者名・ご連絡先	

安全上のご注意

下記事項をよく読んでお使い下さい。

	分解や改造をしない 本説明書に記載のない分解や修理、改造はしないで下さい。 火災や感電、けがの原因となります。
	濡れた手での取扱い注意 濡れた手で取扱わないで下さい。 火災や感電、漏電の原因となります。
	その他の注意事項 警報出力（リレー接点）は必ず指定容量以下でお使い下さい。 指定以外で使用した場合は、火災や漏電の原因となります。 機器に衝撃を与えないで下さい。